

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Shinichiro AKIEDA, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: July 24, 2003

Examiner:

For: ACTUATOR

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s)
herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2002-311580

Filed: October 25, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: July 24, 2003

By: 

H. J. Staas
Registration No. 22,010

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年10月25日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-311580

[ST.10/C]:

[JP2002-311580]

出 願 人

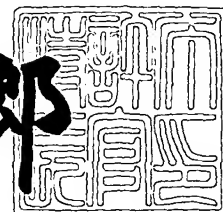
Applicant(s):

富士通コンポーネント株式会社

2003年 1月17日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3000088

【書類名】 特許願

【整理番号】 0260106

【提出日】 平成14年10月25日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G09F 9/00

【発明の名称】 アクチュエータ

【請求項の数】 31

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富士通コンポー
 ネント株式会社内

 【氏名】 秋枝 真一郎

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富士通コンポー
 ネント株式会社内

 【氏名】 有田 隆

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富士通コンポー
 ネント株式会社内

 【氏名】 倉島 茂美

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富士通コンポー
 ネント株式会社内

 【氏名】 井上 洋人

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富士通コンポー
 ネント株式会社内

 【氏名】 西山 由利子

【特許出願人】

 【識別番号】 501398606

【氏名又は名称】 富士通コンポーネント株式会社
【代理人】

【識別番号】 100087480

【弁理士】

【氏名又は名称】 片山 修平

【電話番号】 043-351-2361

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 153948

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0115149

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アクチュエータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 平面状に配置させた磁石と、該磁石に対向するように配置したコイルとを備え、前記磁石に対して前記コイルを移動させるアクチュエータであって、

前記コイルに接続された移動部材と、前記移動部材を所定範囲で摺動可能に保持する第 1 保持部材と、前記移動部材の摺動方向とは直角な方向に前記第 1 保持部材を所定範囲で摺動可能に保持する第 2 保持部材とを備えた、ことを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 2】 平面状に配置させたコイルと、該コイルに対向するように配置した磁石とを備え、前記コイルに対して前記磁石を移動させるアクチュエータであって、

前記磁石に接続された移動部材と、前記移動部材を所定範囲で摺動可能に保持する第 1 保持部材と、前記移動部材の摺動方向とは直角な方向に前記第 1 保持部材を所定範囲で摺動可能に保持する第 2 保持部材とを備えた、ことを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載のアクチュエータにおいて、

前記第 2 保持部材は、前記第 1 保持部材を摺動可能に支持する間隔を持って配置された一対のシャフトを含むことを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 4】 請求項 3 に記載のアクチュエータにおいて、

前記第 1 部材は、前記シャフトの下部側にのみに接触するように成型されていることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 5】 請求項 1 又は 2 に記載のアクチュエータにおいて、

前記第 2 保持部材は、前記第 1 保持部材を摺動可能に支持する断面角状の 1 本のシャフトを含むことを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 6】 請求項 1 又は 2 に記載のアクチュエータにおいて、

前記第 1 保持部材は、板状部材を曲げ又はプレス加工して成型したものであることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 7】 請求項 1 から 6 のいずれかに記載のアクチュエータにおいて

、
前記移動部材は操作者が触れることができるように突出させた移動片を含み、
該移動片が前記第 1 保持部材に形成したシャフトに摺動自在に嵌合されている、
ことを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 8】 平面状に配置させた磁石と、該磁石に対向するように配置したコイルとを備え、前記磁石に対して前記コイルを移動させるアクチュエータであって、

前記コイルに接続された移動部材と、前記移動部材を所定範囲で摺動させながら案内する第 1 案内部材と、前記移動部材が案内される方向とは直角な方向に前記第 1 案内部材を所定範囲で摺動させながら案内する第 2 案内部材とを備えた、ことを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 9】 平面状に配置させたコイルと、該コイルに対向するように配置した磁石とを備え、前記コイルに対して前記磁石を移動させるアクチュエータであって、

前記磁石に接続された移動部材と、前記移動部材を所定範囲で摺動させながら案内する第 1 案内部材と、前記移動部材が案内される方向とは直角な方向に前記第 1 案内部材を所定範囲で摺動させながら案内する第 2 案内部材とを備えた、ことを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 10】 請求項 8 又は 9 に記載のアクチュエータにおいて、

前記移動部材は操作者が触れることができるように突出させた移動片を含み、
該移動片は前記第 1 案内部材に係止して抜け止めとなる係止舌片を備えている、
ことを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 11】 請求項 8 又は 9 に記載のアクチュエータにおいて、

前記第 1 案内部材及び前記第 2 案内部材の少なくとも一方が、摺動面に突起を有していることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 12】 請求項 11 に記載のアクチュエータにおいて、

前記突起は、摺動方向に延在させたレール状の突起であることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 1 3】 請求項 1 1 に記載のアクチュエータにおいて、
前記突起は、前記摺動面に複数点在させた半球状の突起であることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 1 4】 請求項 8 又は 9 に記載のアクチュエータにおいて、
前記第 1 案内部材及び前記第 2 案内部材の少なくとも一方は、摺動面に複数の凹部を有していることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 1 5】 請求項 1、2、8 及び 9 のいずれかに記載のアクチュエータにおいて、
前記移動部材が移動して端部に達したときの衝撃を緩和する衝撃緩和部材を更に備えていることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 1 6】 請求項 1 5 に記載のアクチュエータにおいて、
前記衝撃緩和部材は、前記第 1 保持部材及び第 2 保持部材の少なくとも一方を突出させた突起であることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 1 7】 請求項 1 5 に記載のアクチュエータにおいて、
前記衝撃緩和部材は、前記第 1 案内部材及び前記第 2 案内部材の少なくとも一方を突出させた突起であることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 1 8】 請求項 1 5 に記載のアクチュエータにおいて、
前記衝撃緩和部材は、前記第 1 保持部材及び第 2 保持部材の少なくとも一方に設けた、板バネ、コイルバネ又は衝撃吸収材のいずれかであることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 1 9】 請求項 1 5 に記載のアクチュエータにおいて、
前記第 1 案内部材及び前記第 2 案内部材の少なくとも一方に設けた、板バネ、コイルバネ又は衝撃吸収材のいずれかであることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 2 0】 請求項 1、2、8 及び 9 のいずれかに記載のアクチュエータにおいて、
前記コイルが固定される基板を含み、前記基板は前記移動部材に形成した係止爪により固定されるようになっていることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 2 1】 請求項 1、2、8 及び 9 のいずれかに記載のアクチュエータにおいて、

前記磁石は、磁性材料をモールド成型することでスペーサと一体に形成されていることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 2 2】 請求項 1、2、8 及び 9 のいずれかに記載のアクチュエータにおいて、

前記コイルが固定される樹脂性の基板を含み、前記コイルは前記基板にインサート成型されて固定されていることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 2 3】 請求項 1、2、8 及び 9 のいずれかに記載のアクチュエータにおいて、

前記基板は前記移動部材と一体成型されていることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 2 4】 請求項 1、2、8 及び 9 のいずれかに記載のアクチュエータにおいて、

前記コイルが固定される樹脂性の基板を有し、前記基板には前記コイルを位置決めして固定するためのリブが形成されていることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 2 5】 請求項 1、2、8 及び 9 のいずれかに記載のアクチュエータにおいて、

前記移動部材は操作者が触れることができるように突出させた移動片を含み、不使用時には、前記移動片を待機位置に移動させる待機機構を更に備えていることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 2 6】 請求項 2 5 に記載のアクチュエータにおいて、

前記待機機構は、前記移動片を押圧して前記待機位置に保持する棒状部材を含むことを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 2 7】 請求項 1、2、8 及び 9 のいずれかに記載のアクチュエータにおいて、

前記コイルの被覆を黒色としたことを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 2 8】 請求項 1、2、8 及び 9 のいずれかに記載のアクチュエータにおいて、

前記磁石の表面を黒色化処理したことを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 2 9】 請求項 2 8 に記載のアクチュエータにおいて、
前記黒色化処理は黒色の色剤を含有させたエポキシ樹脂の塗布を含むことを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 3 0】 請求項 1、2、8 及び 9 のいずれかに記載のアクチュエータにおいて、

前記磁石に対して移動するコイルの移動量を検出する磁電変換素子をさらに備えたことを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 3 1】 請求項 1 から 3 0 のいずれかに記載のアクチュエータにおいて、

前記磁石は永久磁石又は電磁石であることを特徴とするアクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、固定された磁石に対向して相対移動する部分を備えたアクチュエータに関する。より具体的には、本発明は例えばパーソナルコンピュータで使用されているマウス等のデバイスに組込んで使用されるアクチュエータに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、平面状に配した磁石に対向するようにコイルを配設し、このコイルに供給する電流を制御することによりコイルを相対移動させるアクチュエータが提案されている。このようなアクチュエータは、コンピュータ側から種々の情報を操作者に伝達する新規な装置として期待できる（例えば、特許文献 1 参照）。

【0 0 0 3】

上記アクチュエータは、例えばパーソナルコンピュータで広く使用されるマウスに組込んで使用できる。従来、マウスは操作者側からコンピュータ側への入力デバイスとしてのみ用いられてきた。しかし、上記アクチュエータをマウスに組込んだ場合、コンピュータからマウスへ種々の信号を供給することでアクチュエータを振動させて操作者に色々な情報を伝達できるようになる。すなわち、従来のマウスをマンマシンインターフェースの一つとして活用できるようなる。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】

特開平 2 0 0 0 - 3 3 0 6 8 8 号公報

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記アクチュエータを従来のマウス等に新たに組込んだ場合、磁石やコイル等を配置するスペースを確保することが必要である。また、部品点数が増加し、構造が複雑化するので組立てが困難となり、製造コストが上昇する等の新たな問題も発生する。

【 0 0 0 5 】

したがって、本発明の目的は、小型化で、組立てが容易であり、従来のデバイスに組込で円滑に使用できる新規なアクチュエータを提供することである

【課題を解決するための手段】

上記目的は請求項 1 に記載した、平面状に配置させた磁石と、該磁石に対向するように配置したコイルとを備え、前記磁石に対して前記コイルを移動させるアクチュエータであって、

前記コイルに接続された移動部材と、前記移動部材を所定範囲で摺動可能に保持する第 1 保持部材と、前記移動部材の摺動方向とは直角な方向に前記第 1 保持部材を所定範囲で摺動可能に保持する第 2 保持部材とを備えたアクチュエータにより、

また、請求項 2 に記載した、平面状に配置させたコイルと、該コイルに対向するように配置した磁石とを備え、前記コイルに対して前記磁石を移動させるアクチュエータであって、

前記磁石に接続された移動部材と、前記移動部材を所定範囲で摺動可能に保持する第 1 保持部材と、前記移動部材の摺動方向とは直角な方向に前記第 1 保持部材を所定範囲で摺動可能に保持する第 2 保持部材とを備えたアクチュエータにより達成できる。

【 0 0 0 6 】

請求項 1 及び 2 に記載の発明によれば、移動部材を所定範囲で摺動可能に保持する第 1 保持部材と、この第 1 保持部材を所定範囲で摺動可能に保持する第 2 保

持部材とを用いることにより、移動部材が2次元内を自由に移動できる構造が実現されている。よって、全体の構造を小型化させたアクチュエータを作製できる。

【0007】

そして、請求項3に記載するように、請求項1又は2に記載のアクチュエータにおいて、前記第2保持部材は、前記第1保持部材を摺動可能に支持する間隔を持って配置された一対のシャフトを含む構造を採用できる。

【0008】

また、請求項4に記載するように、請求項3に記載のアクチュエータにおいて、前記第1部材は、前記シャフトの下部側にのみに接触するように成型してもよい。

【0009】

請求項3及び4に記載の発明によれば、シャフトに沿って、移動部材を保持しながら、所定方向に案内できる。

【0010】

また、請求項5に記載のように、請求項1又は2に記載のアクチュエータにおいて、前記第2保持部材は、前記第1保持部材を摺動可能に支持する断面角状の1本のシャフトを採用することもできる。本発明によると1本のシャフトで移動部材を保持しながら案内できるので、構造の簡素化を図ることができる。

【0011】

また、請求項6に記載するように、請求項1又は2に記載のアクチュエータにおいて、前記第1保持部材は、板状部材を曲げ又はプレス加工して成型したものを採用してもよい。本発明によると、第1保持部材を効率的に作製できるので、コスト低減を図ることができる。

【0012】

また、請求項7に記載のように、請求項1から6のいずれかに記載のアクチュエータにおいて、前記移動部材は操作者が触れることができるように突出させた移動片を含み、該移動片が前記第1保持部材に形成したシャフトに摺動自在に嵌合してもよい。本発明によると、移動するコイル或いは磁石の状態を移動片によ

り操作者に伝達できる。

【 0 0 1 3 】

さらに、上記目的は請求項 8 に記載した、平面状に配置させた磁石と、該磁石に対向するように配置したコイルとを備え、前記磁石に対して前記コイルを移動させるアクチュエータであって、

前記コイルに接続された移動部材と、前記移動部材を所定範囲で摺動させながら案内する第 1 案内部材と、前記移動部材が案内される方向とは直角な方向に前記第 1 案内部材を所定範囲で摺動させながら案内する第 2 案内部材とを備えたアクチュエータにより、

また、請求項 9 に記載した、平面状に配置させたコイルと、該コイルに対向するように配置した磁石とを備え、前記コイルに対して前記磁石を移動させるアクチュエータであって、

前記磁石に接続された移動部材と、前記移動部材を所定範囲で摺動させながら案内する第 1 案内部材と、前記移動部材が案内される方向とは直角な方向に前記第 1 案内部材を所定範囲で摺動させながら案内する第 2 案内部材とを備えたアクチュエータにより達成できる。

【 0 0 1 4 】

請求項 8 及び 9 に記載の発明によれば、移動部材を所定範囲で摺動させながら案内する第 1 案内部材と、さらにこの第 1 案内部材を所定範囲で摺動させながら案内する第 2 保持部材とを用いることにより、移動部材が 2 次元内を自由に移動できる構造が実現されている。よって、全体の構造を小型化させたアクチュエータを作製できる。

【 0 0 1 5 】

また、請求項 1 0 に記載するように、請求項 8 又は 9 に記載のアクチュエータにおいて、前記移動部材は操作者が触れることができるように突出させた移動片を含み、該移動片は前記第 1 案内部材に係止して抜け止めとなる係止舌片を備えている構造が好ましい。本発明によれば係止舌片が第 1 案内部材に確実に係止するので組立て作業を効率的に行うことができ、また、この係止舌片により上下方向の保持を行うこともできる。

【 0 0 1 6 】

また、請求項 1 1 に記載のように、請求項 8 又は 9 に記載のアクチュエータにおいて、前記第 1 案内部材及び前記第 2 案内部材の少なくとも一方が、摺動面に突起を有している構造が好ましい。

【 0 0 1 7 】

また、請求項 1 2 に記載のように、請求項 1 1 に記載のアクチュエータにおいて、前記突起は、摺動方向に延在させたレール状の突起とすることができる。

【 0 0 1 8 】

また、請求項 1 3 に記載のように、請求項 1 1 に記載のアクチュエータにおいて、前記突起は、前記摺動面に複数点在させた半球状の突起としてもよい。

【 0 0 1 9 】

請求項 1 1 から 1 3 に記載の発明によれば、摺動時における摩擦を抑制して、移動部材及び移動片を円滑に移動させることができる。

【 0 0 2 0 】

また、請求項 1 4 に記載のように、請求項 8 又は 9 に記載のアクチュエータにおいて、前記第 1 案内部材及び前記第 2 案内部材の少なくとも一方は、摺動面に複数の凹部を有している構造を採用してもよい。本発明によっても、摺動時における摩擦を抑制して、移動部材及び移動片を円滑に移動させることができる。

【 0 0 2 1 】

また、請求項 1 5 に記載のように、請求項 1、2、8 及び 9 のいずれかに記載のアクチュエータにおいて、前記移動部材が移動して端部に達したときの衝撃を緩和する衝撃緩和部材を更に備えてもよい。

【 0 0 2 2 】

また、請求項 1 6 に記載のように、請求項 1 5 に記載のアクチュエータにおいて、前記衝撃緩和部材は、前記第 1 保持部材及び第 2 保持部材の少なくとも一方を突出させた突起とすることができる。

【 0 0 2 3 】

また、請求項 1 7 に記載のように、請求項 1 5 に記載のアクチュエータにおいて、前記衝撃緩和部材は、前記第 1 案内部材及び前記第 2 案内部材の少なくとも

一方を突出させた突起とすることができる。

【 0 0 2 4 】

また、請求項 1 8 に記載のように、請求項 1 5 に記載のアクチュエータにおいて、前記衝撃緩和部材は、前記第 1 保持部材及び第 2 保持部材の少なくとも一方に設けた、板バネ、コイルバネ又は衝撃吸収材のいずれかとすることができる。

【 0 0 2 5 】

また、請求項 1 9 に記載のように、請求項 1 5 に記載のアクチュエータにおいて、前記第 1 案内部材及び前記第 2 案内部材の少なくとも一方に設けた、板バネ、コイルバネ又は衝撃吸収材のいずれかとすることができる。

【 0 0 2 6 】

請求項 1 5 から 1 9 に記載の発明によれば、移動部材が移動したときの衝撃力や衝撃音を衝撃緩和部材で確実に緩和できる。

【 0 0 2 7 】

また、請求項 2 0 に記載のように、請求項 1、2、8 及び 9 のいずれかに記載のアクチュエータにおいて、前記コイルが固定される基板を含み、前記基板は前記移動部材に形成した係止爪により固定される構造を採用してもよい。本発明によれば、移動部材に基板を確実に固定できる。また、組立て作業の効率化を図ることもできる。

【 0 0 2 8 】

また、請求項 2 1 に記載のように、請求項 1、2、8 及び 9 のいずれかに記載のアクチュエータにおいて、前記磁石は、磁性材料をモールド成型することでスペーサと一体に形成されている構造を採用してもよい。本発明によれば、部品点数を低減させて、組立て効率の向上を図ることができる。

【 0 0 2 9 】

また、請求項 2 2 に記載のように、請求項 1、2、8 及び 9 のいずれかに記載のアクチュエータにおいて、前記コイルが固定される樹脂性の基板を含み、前記コイルは前記基板にインサート成型されて固定された構造を採用してもよい。本発明によれば、組立て効率の向上を図りながら、コイルを確実に固定することができる。

【 0 0 3 0 】

また、請求項 2 3 に記載のように、請求項 1、2、8 及び 9 のいずれかに記載のアクチュエータにおいて、前記基板は前記移動部材と一体成型されている構造を採用してもよい。本発明によれば、組立て効率の向上を図りながら、コイルを確実に固定することができる。

【 0 0 3 1 】

また、請求項 2 4 に記載のように、請求項 1、2、8 及び 9 のいずれかに記載のアクチュエータにおいて、前記コイルが固定される樹脂性の基板を有し、前記基板には前記コイルを位置決めして固定するためのリブが形成されていてもよい。本発明によれば、コイルを基板に確実に固定することができる。

【 0 0 3 2 】

また、請求項 2 5 に記載のように、請求項 1、2、8 及び 9 のいずれかに記載のアクチュエータにおいて、前記移動部材は操作者が触れることができるように突出させた移動片を含み、不使用時には、前記移動片を待機位置に移動させる待機機構を更に備えている態様を採用してもよい。

【 0 0 3 3 】

また、請求項 2 6 に記載のように、請求項 2 5 に記載のアクチュエータにおいて、前記待機機構は、前記移動片を押圧して前記待機位置に保持する棒状部材を含むことができる。

【 0 0 3 4 】

請求項 2 5 及び 2 6 に記載の発明によれば、本アクチュエータの不使用時に移動部材及び移動片が遊動することを防止できる。

【 0 0 3 5 】

また、請求項 2 7 に記載のように、請求項 1、2、8 及び 9 のいずれかに記載のアクチュエータにおいて、前記コイルの被覆を黒色とすることが好ましい。

【 0 0 3 6 】

また、請求項 2 8 に記載のように、請求項 1、2、8 及び 9 のいずれかに記載のアクチュエータにおいて、前記磁石の表面を黒色化处理することが好ましい。

【 0 0 3 7 】

また、請求項 2 9 に記載のように、請求項 2 8 に記載のアクチュエータにおいて、前記黒色化処理は黒色の色剤を含有させたエポキシ樹脂の塗布を含むことができる。

【 0 0 3 8 】

請求項 2 7 から 2 9 に記載の発明によれば、本アクチュエータをマウス等に部品として組み込み、光を用いた場合に乱反射を抑制することができる。

【 0 0 3 9 】

また、請求項 3 0 に記載のように、請求項 1、2、8 及び 9 のいずれかに記載のアクチュエータにおいて、前記磁石に対して移動するコイルの移動量を検出する磁電変換素子をさらに備えた構造を採用してもよい。請求項 3 0 に記載の発明によると、移動片及びコイルの移動量を検出できるのでマウス等に適用して活用できる。

【 0 0 4 0 】

そして、請求項 3 1 に記載のように、請求項 1 から 3 0 のいずれかに記載のアクチュエータにおいて、前記磁石は永久磁石又は電磁石とすることができる。

【 0 0 4 1 】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明を詳細に説明する。まず実施例を説明する前に、本発明で利用している基本技術の概略について簡単に説明する。図 1 は磁石とコイルとの関係を示した。本発明は所謂、フレミングの左手の法則を応用した発明である。

【 0 0 4 2 】

図 1 (A) はフレミングの左手の法則を説明するために示した図である。同図で示すよう、磁石 1 に接近させてコイル 2 を配置して電流 3 を矢印方向に流すと、コイル 2 には黒矢印の方向に推力 4 が生じるというのがフレミングの左手の法則である。図 1 (B) は、本発明が採用している磁石とコイルとの概略構成を示した図である。同図に示すように、N、S 極を交互に配置した平面状の磁石 1 に対向するように複数のコイル 2 を配設する。このコイル 2 を移動部材（図示せず）に固定し、コイル 2 に供給する電流を制御すると図 1 (A) の推力により X -

Y面内、すなわち2次元内で移動させることができる。本発明は上記構成を利用して、実現されているアクチュエータである。

【0043】

図2は、図1(B)の構成をより具体的に示した図である。(A)は磁石1とコイル2との関係を示した斜視図、(B)は平面図、(C)は底面図である。図2では、磁石1を底板12上に固定配置している。平面状に配置される磁石1に対してコイル2が対向するように配置されている。コイル2が磁石1に対向しながら2次元(面内)移動するようになっている。なお、ここではコイル2の移動量を検出するための開口15を形成した底板12の例を示している。

【0044】

図1(B)及び図2で示した磁石1は所謂、永久磁石であっても電磁石であってもよい。また、コイル2側を固定し磁石1側を移動するように構成することも可能である。

【0045】

図3は、図1(B)でのX方向及びY方向におけるコイル位置と推力(荷重N)との関係を示した図である。横軸にコイルの位置の移動、縦軸にコイルに生じる荷重Nをとっている。ここでは、コイルに電流200mAを流し、12000ガウスの磁石を用いた場合の例を示している。図1(B)でコイル2が磁石1のN、Sにちょうど跨る位置が中央である。この中央位置で最も大きな荷重Nが生じ、±5mm位置がずれた所でも十分な荷重Nが生じることが確認できる。さらに以下、図を用いて本発明の複数の実施例を説明する。

【0046】

図4及び図5は、第1実施例のアクチュエータについて示した図である。図4は本アクチュエータの外観を示す斜視図、図5は同アクチュエータの平面図、正面図、底面図を(A)、(B)、(C)で順に示した図である。本アクチュエータは例えばマウスに組込まれる1部品の形態に形成されている。

【0047】

図4及び図5で、本アクチュエータは底板12上に形成されている。底板12上には磁石1が磁極を交互にしながら平面状に配置されている(図2参照)。底

板 1 2 の上部にはスペーサ 1 1 を介して支持板 1 0 が設けられている。支持板 1 0 上に前述したようにコイル 2 を 2 次元移動させるための移動機構が形成されている。

【 0 0 4 8 】

図 4 では移動部材となるスライダ 2 0 の一部のみの図示されているが、図 5 (B) に示すようにスライダ 2 0 は磁石 1 の上方に対向している。このスライダ 2 0 の下面には前述したコイル 2 が保持されている。そして、スライダ 2 0 の上面から突出させた移動片 5 が上方に頭を出している。すなわち、スライダ 2 0 と共に移動片 5 が移動する構造となっている。なお、図 6 は、上記スライダ 2 0 を取出して示した図である。図 6 ではスライダ 2 0 の正面図及び側面図を示し、側面図ではその一部を拡大して示している。スライダ 2 0 内には回路基板 3 0 が嵌め込まれ、この基板 3 0 にコイル 2 が固定された構造である。スライダ 2 0 の背面側には前記移動片 5 が形成されている。

【 0 0 4 9 】

再度、図 4 を参照すると、移動片 5 は第 1 保持部材 6 により保持され、摺動するようになっている。この移動片 5 の下部には貫通穴が形成され、第 1 保持部材 6 のシャフト 7 に嵌合している。このシャフト 7 は環状に形成された第 1 保持部材 6 の内面に固定されている。よって、移動片 5 は第 1 保持部材 6 内をシャフト 7 に保持されながら、一方向に摺動できるようになっている。

【 0 0 5 0 】

さらに、上記第 1 保持部材 6 は第 2 保持部材 9 により保持され、摺動するようになっている。第 2 保持部材 9 は、一対のシャフト 8 - 1, 8 - 2 を間隔をもって配置している。このシャフト 8 - 1, 8 - 2 に摺動するように上記第 1 保持部材 6 が嵌め込まれている。第 1 保持部材 6 には両側に一対の貫通穴が形成され、8 - 1, 8 - 2 に嵌合している。よって、第 1 保持部材 6 も第 2 保持部材 9 内を 8 - 1, 8 - 2 に保持されながら、摺動するようになる。

【 0 0 5 1 】

上記のような構成では、移動片 5 が第 1 保持部材 6 内を一方向に摺動し、第 1 保持部材 6 は第 2 保持部材 9 内を移動片 5 が移動する方向とは直角な方向に移動

するという状態が形成される。よって、本アクチュエータでは、コイルが接続されたスライダ 2 0 が所定の推力を受けたときに、移動片 5 が 2 次元内を自由に移動できる構造が実現されている。本アクチュエータを例えばマウスに組み込み、操作者の指が移動片 5 に接触できるようにしておけば、操作者は本アクチュエータに生じた推力を認識できることになる。

【 0 0 5 2 】

図 7 及び図 8 は、本アクチュエータのスライダ 2 0 に採用できる構造例を示した図である。図 7 (A) はスライダ 2 0 の斜視図、図 7 (B) はこれを分解した斜視図を示している。本スライダ 2 0 は基板 3 0 を位置決めするためのピン 2 2 を備えている。基板 3 0 側にはこのピン 2 2 と嵌合する開口 3 2 が形成されている。また、図 7 (A) に示すように、ピン 2 2 はコイル 2 の位置を規定する機能も有している。このような構造であれば、スライダ 2 0 に基板 3 0 及びコイル 2 を精度よく位置決め固定できる。

【 0 0 5 3 】

さらに、スライダ 2 0 の周部には位置決めようの壁が立ち上げられている。この壁には円内に拡大して示すように下向きにテーパを有する係止爪 2 5 が形成されている。よって、基板 3 0 を上から押し下げたときに、この係止爪 2 5 で確実に保持できる構造を実現している。

【 0 0 5 4 】

図 8 は、本アクチュエータのスライダ 2 0 として採用できる他の構造例について示した図である。図 8 (A) は基板 3 0 にコイル 2 を位置決めするリブを立設した場合を示している。同図に示すようにリブ 3 4 を形成すればコイル 2 を基板 3 0 上の所定位置に確実に固定できる。また、図 8 (B) は樹脂材で形成する基板 3 0 の成型時にコイル 2 を一体成型した場合を示している。この場合には、コイル 2 は基板 3 0 内に埋設状態となるので確実に保持固定される。しかも、コイル 2 を固定するための部材を省略できる。

【 0 0 5 5 】

図 9 は第 1 実施例の変形例について示している。図 4 に示したアクチュエータは、底板 1 2 上に磁石 1 が固定された自己完結の構造形態で実現されている。し

かし、本アクチュエータを一部品とらえた場合、本アクチュエータが固定される基板側に磁石 1 を配置した場合であっても最終的に同じ構造が実現できる。この場合には図 9 に示すように図 4 から底板 1 2 及びその上の磁石 1 を除いた構造で、半製品状態のアクチュエータを準備すればよいことになる。

【 0 0 5 6 】

図 1 0 は、本アクチュエータの構成例を示したブロック図である。基板 3 0 に設けた CPU 等が制御マイコン部 4 2 となり、本アクチュエータのコイルへの電流を制御する。この制御マイコン部 4 2 はインターフェース部 4 1 を介して例えば外部のコンピュータ等と接続される。コンピュータから供給される信号に基づいて、制御マイコン部 4 2 がモータドライバ 4 3 に駆動信号を供給する。これにより、モータドライバ 4 3 が X 軸駆動部 4 4 と Y 軸駆動部 4 5 に供給する電流を調整する。ここでの X 軸駆動部 4 4 と Y 軸駆動部 4 5 は、前述したコイル 2 に相当している。

【 0 0 5 7 】

なお、本アクチュエータを例えばマウスに組込んだ場合には、コイル 2 の位置を検出することが必要になる場合がある。このときにはマウス内に設けたフォトディテクタ (PD) 等によるセンサ部 4 6 からの信号を制御マイコン部 4 2 に供して利用する。

【 0 0 5 8 】

図 1 1 は、第 2 実施例のアクチュエータについて示した図である。図 1 1 (A) は平面図、同 (B) は正面図である。なお、前述した実施例と同様の部位には同一符号を付すことで重複した説明は省略する。本実施例以後の実施例についても同様とする。

【 0 0 5 9 】

本実施例の特徴は、第 1 保持部材 6 を保持する第 2 保持部材 9 のシャフトを、断面角状の 1 本のシャフト 1 8 としたことである。シャフト 1 8 は、第 2 保持部材 9 内の片側に固定されている。シャフト 1 8 の断面は角状であるので第 1 保持部材 6 を端部で保持しても、第 1 保持部材 6 がシャフト 1 8 回りに回転することがない。よって、シャフト 1 8 により、第 1 保持部材 6 を片持ち梁状に保持しな

から摺動させることができる。本実施例によれば、第2保持部材9で用いるシャフト数を低減できるので、構造を簡素化して、コスト低減を図ることができる。なお、図11で示す例はシャフト18の断面が四角であるがこれに限らない。シャフト18の断面は、3角或いは5角以上であってもよい。

【0060】

図12は、第3実施例のアクチュエータについて示した図である。図12(A)は平面図、同(B)は第1保持部材6を取出して拡大した図である。本実施例の特徴は、板金に曲げ或いはプレス加工を施して第1保持部材6を形成としたことである。本実施例の第1保持部材6は、板金を湾曲成形し、内部にシャフト7を固定した構造である。側壁となる立ち上がり部分には、シャフト8-1、8-2に嵌合する開口17-1、17-2が前後に一对ずつ形成されている。本実施例では、第1保持部材6が板金加工を用いて簡易に形成できるのでコストの低減を図ることができる。

【0061】

図13は、第4実施例のアクチュエータについて示した図である。図13(A)は平面図、同(B)は正面図である。本実施例は、第1実施例で示した磁石1とスペーサ11とを磁性材料を用いてモールド成型することで一体成形した基台19を用いている。よって、本実施例によれば磁石とスペーサが一体であるので、部品点数が低減されるので製造工程の簡素化を図ることができる。

【0062】

図14は、第5実施例のアクチュエータについて示した図である。図14(A)は平面図、同(B)は正面図である。本実施例の特徴は、黒色で被覆したコイル21を用いる点にある。このように外観が黒色のコイル21を用いることで乱反射を抑制することができる。本アクチュエータであれば、マウス等に組込まれLED等の発光素子の近傍に配置されてもコイルの乱反射で検出感度が低下するという事態を抑制できる。

【0063】

図15は、第6実施例のアクチュエータについて示した図である。図15(A)は平面図、同(B)は正面図である。本実施例の特徴は、コイル2をスライダ

20に固定される樹脂性の基板30にインサート成型されて固定されている点である。このように形成するとコイル2を基板30に組込む工程を簡素化できると共に、コイル2を基板30に確実に固定できる。

【0064】

図16及び図17は、第7実施例のアクチュエータについて示した図である。図16は同アクチュエータの全体斜視図である。また、図17(A)は同アクチュエータの平面図、(B)は側面図、(C)は(A)のA-Aにおける断面図を示している。本実施例の特徴は、第1保持部材6が第2保持部材9の一对のシャフト8-1、8-2の下部側にのみに接触するように成型されている点である。本第1保持部材6の特徴的な構造は図7(A)、(C)でより詳細に確認できる。

【0065】

本実施例のアクチュエータは、シャフト8-1、8-2に嵌合する穴を第1保持部材6に設ける必要がないので構造が簡素化されている。また、組立て時には、第1保持部材6に対して第2保持部材9を上から載置するようにすればよいので、工程も簡素化できる。

【0066】

さらに、図18及び図19は、第8実施例のアクチュエータについて示した図である。図18(A)は同アクチュエータの全体斜視図、(B)は同アクチュエータの平面図を示している。また、図19(A)は図18(B)のB-Bにおける断面図、(B)は図18(B)のC-Cにおける断面図を示している。

【0067】

なお、前述までの実施例は、第1保持部材6がシャフト7を、また第2保持部材9がシャフト8-1、8-2或いはシャフト18を含む構造であった。しかし、本実施例はシャフトを用いない構造を採用している。図18で、移動片50が前記第1保持部材6に対応する案内部材56により案内される。また、この案内部材56は上案内板60と下案内板62とで形成される案内路65に沿って案内される。したがって、案内部材56が第1案内部材に相当し、上案内板60と下案内板62とが第2案内部材に相当する。

【 0 0 6 8 】

本実施例の移動片 5 0 は、略矩形に形成された案内部材 5 6 の内壁に沿って、案内されるようになっている。なお、この移動片 5 0 の下部にはコイル 2 が固定されたスライダが接続されている。コイル 2 はその下の磁石 1 と対向している。コイル 2 に所定の電流が供給されていないときには、磁石 1 上に載置した状態となる。しかし、コイル 2 に電流が供給されることにより磁石 1 との間に磁気的な反発力が発生して、上昇するのでコイル 2 を磁石 1 に対して移動させることができる。

【 0 0 6 9 】

上記案内部材 5 6 は、図 1 9 (A) で確認できるように、面積を小さくした内壁 5 7 が形成され、移動片 5 0 との摩擦が小さくなるように工夫されている。また図 1 9 (B) で示すように、案内部材 5 6 の両方の端部 5 8 は段状に形成されている。この端部 5 8 は、上案内板 6 0 と下案内板 6 2 とで形成される案内路 6 5 内に挿入されている。ここで、図 1 9 (B) で円内に拡大して示すように、端部 5 8 の上下面、すなわち上案内板 6 0 及び下案内板 6 2 と接する面には突起 5 9 が形成されている。よって、案内部材 5 6 が案内路 6 5 を移動する際にも、摩擦が小さくなるように工夫されている。この突起 5 9 は長手方向に延材しており、レール状になっている。本実施例では、突起 5 9 を端部 5 8 に設けたが、上案内板 6 0 及び下案内板 6 2 に設けるようにしてもよい。また、突起 5 9 はレール状のものに限らず、半球状のものを複数点在させた構成でも、同様の効果を得ることができる。本実施例のアクチュエータは、シャフトを用いない簡素化した構造であるので、製造工程での組立て効率を高めることができる。

【 0 0 7 0 】

図 2 0 及び図 2 1 は、第 9 実施例のアクチュエータについて示した図である。図 2 0 (A) は同アクチュエータの全体斜視図、(B) は同アクチュエータの平面図を示している。また、図 2 1 は、図 2 0 (B) の D-D における断面図を示している。本実施例は上記第 8 実施例の改良型である。移動片 5 0 の両側に案内部材 5 6 に係止して抜け止めとなる係止舌片 5 2 を有している。

【 0 0 7 1 】

上記係止舌片 5 2 は、図 2 1 で確認できるように移動片 5 0 の側壁から外側下方に向け傾斜し突出した舌状に形成されている。この係止舌片 5 2 は弾性変形が可能である。組立て時には、移動片 5 0 の上方から案内部材 5 6 を位置合わせして押し下げると、係止舌片 5 2 が弾性変形して案内部材 5 6 内を摺り抜けた後に元に戻るため図 2 1 に示す係止状態で固定できる。図 2 1 で示す状態になると、係止舌片 5 2 が案内部材 5 6 上で張出して抜け止めとなるので、組付け作業を効率よく行うことができる。

【 0 0 7 2 】

また、上記のように係止舌片 5 2 が案内部材 5 6 に係止するので、移動片 5 0 及びその下に接続されているスライダ 2 0 及びコイル 2 を保持することもできる。なお、案内部材 5 6 内で係止舌片 5 2 が円滑に移動できるようにすることが好ましい。よって、本実施例では係止舌片 5 2 の下面にはレール状の突起 5 4 が形成されている。なお、この突起 5 4 は案内部材 5 6 側に形成してもよい。

【 0 0 7 3 】

図 2 2 は、第 1 0 実施例のアクチュエータについて示した分解斜視図である。本実施例は前記第 8 及び第 9 実施例に関連した実施例で、案内部材 5 6 の端部 5 8 に設ける突起を凹部に変更した場合を示している。本実施例では、端部 5 8 上面に複数の凹部 6 7 を点在させている。このようにしても、摩擦を低減して案内部材 5 6 を円滑に移動する構造を実現できる。なお、端部 5 8 の下面にも同様に凹部 6 7 を設けることが好ましい。

【 0 0 7 4 】

また、図 2 2 で示す場合とは逆に端部 5 8 は平面として、これに接する上案内板 6 0 の下面及び下案内板 6 2 の上面に凹部を形成してもよい。またさらには端部 5 8 並びに上案内板 6 0 の下面及び下案内板 6 2 の上面に凹部を形成してもよい。

【 0 0 7 5 】

図 2 3 は、コイル 2 を固定する基板を改善した第 1 1 実施例について示している。図 2 3 の (A) ～ (C) は本アクチュエータに採用できる基板の複数の形態例を示している。

【 0 0 7 6 】

図 2 3 (A) は基板 7 0 がスライダと一体化した場合を示している。本構造の場合は基板 7 0 にコイル 2 を接着するだけの簡単な構造になるので、低コスト化及び製造工程での効率高めることができる。また、図 2 3 (B) は基板にコイルを接着させた場合の好ましい構造を示している。本構造の場合は基板 7 1 にコイル 2 を接着し、配線などの引き回しは基板 7 1 内で行う構造である。このような構造の場合にも、低コスト化及び製造工程での効率高めることができる。また、図 2 3 (C) は基板にコイル接着させた場合の他の好ましい構造を示している。本構造の場合は基板 7 2 にコイル 2 を接着し、さらに基板 7 2 に穴を開けてコイル固定用のリブ 7 3 を接着した構造である。このような構造の場合はコイル 2 を確実に固定できる。なお、本実施例以後の実施例は、第 8 実施例で示したシャフト無しのタイプアクチュエータに限らず、第 1 実施例に示したシャフトタイプのアクチュエータにも同様に適用できる。

【 0 0 7 7 】

図 2 4 は、移動片が移動して、摺動範囲の端部に達したときの衝撃力や衝突音を抑制するために工夫された第 1 2 実施例について示している。図 2 4 (A) ～ (D) は、それぞれ具体的な構造を示している。なお、本実施例は第 8 実施例で示したスライドタイプの移動片 5 0 と案内部材 5 6、並びに案内部材 5 6 上案内板 6 0 及び下案内板 6 2 との場合を例示している。

【 0 0 7 8 】

図 2 4 は (A) は、移動片 5 0 が案内される方向及び、案内部材 5 6 が案内される方向で衝突面積を小さくする突起 7 5 を設けた構造である。このような構造は移動片 5 0 や案内部材 5 6 の成型時に突起 7 5 を形成しておけばよいので、簡単に実現できる。また、衝突部分には弾性変形する部材を採用することが好ましい。図 2 4 は (B) は板バネ 7 6 を用いた場合、図 2 4 は (C) はコイルバネ 7 7 を用いた場合、図 2 4 は (D) はゴムやスポンジ等の衝撃吸収材 7 8 を用いた場合である。これらの構造であれば移動片 5 0 が逐次移動しても、衝突時の衝撃緩和と消音を図ることができる。

【 0 0 7 9 】

図 2 5 は、不使用時に待機する機構を備えた第 1 3 実施例のアクチュエータについて示した図である。図 2 5 (A) は本アクチュエータが使用状態にあるときの平面図、(B) は同アクチュエータが不使用時で待機状態にあるときの平面図である。なお、本実施例も第 8 実施例に示したシャフト無しタイプのアクチュエータに適用した例を示している。

【 0 0 8 0 】

本アクチュエータは回動軸 8 2 を中心に回動可能な棒状部材 8 0 を有している。この棒状部材 8 0 はアクチュエータを使用時には図 2 5 (A) に記載するように邪魔にならない位置に退避させることができる。一方、不使用時に棒状部材 8 0 を回動軸 8 2 回りに回動させると、移動片 5 0 に当接して左端上部に押圧する。本実施例のような待機機構を有するアクチュエータであれば、不使用時に移動片 5 0 及びこれに接続されるスライダを定位置に安定保持できる。

【 0 0 8 1 】

図 2 6 は、マウス等に適用することが好ましい構成を有する第 1 4 実施例のアクチュエータを示した図である。図 2 6 (A) は本アクチュエータの側部断面図、(B) は底面図を示している。本アクチュエータは例えばマウスに組み込んで使用するために、移動片 5 0 及びコイル 2 の位置検出に用いる L E D 9 0 を備えている。そして、本アクチュエータをマウスに組込んだ場合には、L E D 9 0 からの光が開口 1 5 を介して、その外側に設置したフォトディテクタ (P D) 9 5 により検出される。

【 0 0 8 2 】

このような構造の場合に、磁石 2 の表面で L E D 9 0 からの光が乱反射すると、P D 9 5 による検出精度が低下する。そこで、本実施例では L E D 9 0 からの光が当たる磁石 2 の側面を少なくとも黒色にして、乱反射を抑制するようにしている。このように、磁石 1 の表面を黒色化処理するには黒色の色剤を含有させたエポキシ樹脂の塗布をすればよい。また、第 1 実施例においても指摘しているが、同様の理由からコイル 2 の被覆も黒色としておくことが好ましい。

【 0 0 8 3 】

図 2 7 は、マウス等に適用するのに好ましい他の構成を備えた第 1 5 実施例の

マイクロリレーを示した図である。この図では、アクチュエータのコイル周部を拡大して示している。先の図 2 6 で示した第 1 4 実施例は、移動片 5 0 及びコイル 2 の位置検出に L E D 9 0 と P D 9 5 とを用いる場合を示した。しかし、本実施例では磁電変換素子の 1 つであるホール素子を用いて、移動片 5 0 及びコイル 2 の位置検出を行う構成である。

【 0 0 8 4 】

図 2 7 で、(A) はコイル 2 側からスライダ 2 0 を拡大して示した図、(B) は (A) の右側図、(C) は (A) の背面側の図、さらに (D) は同スライダ 2 0 の全体斜視図である。図 2 7 で 4 つのホール素子 9 5 ～ 9 9 が 4 つのコイル 2 に沿って配置されている。ホール素子 9 6 とホール素子 9 8 とはスライダ 2 0 の長手方向のライン上に配置されている。また、ホール素子 9 7 及びホール素子 9 9 は、このラインとは直角になるように配置されている。すなわち、これらのホール素子 9 6 ～ 9 9 は、移動片 5 0 の移動方向に沿うように配置されている。

【 0 0 8 5 】

図 2 7 では図示を省略するが前述した多くの実施例と同様に、コイル 2 も磁石 1 に対向して配置される。本構成のスライダ 2 0 を磁石 1 に対して移動させるとその移動量に応じて電圧がホール素子 9 6 ～ 9 9 から検出できる。よって、前記第 1 4 実施例の場合と同様に、マウス等に組込んだ場合に移動片 5 0 及びコイル 2 の位置検出できる好ましい部品となる。

【 0 0 8 6 】

図 2 8 は、図 2 7 で示した構成を有する第 1 5 実施例のアクチュエータの移動片を移動した時の出力状態を示した図である。(A) は X 方向 (ホール素子 9 7 , 9 9 方向) に移動片を移動させた場合の出力状態、(B) は Y 方向 (ホール素子 9 6 , 9 9 方向) に移動片を移動させた場合の出力状態を示している。これらの図から、ホール素子が移動片 5 0 及びコイル 2 の位置検出に有効であることが確認できる。なお、ホール素子に変えて磁気抵抗効果素子を用いることもできる。

【 0 0 8 7 】

図 2 9 及び図 3 0 は、前述したアクチュエータで共通に用いている磁石 1 とコ

イル 2 との付いて示した図である。上記複数の実施例では、磁石 1 を固定としてコイル 2 を動かすタイプのアクチュエータを示した。しかし、図 2 9 に示すように、コイル 2 を固定として磁石 2 を動かす構成としてもよい。すなわち、図 2 9 の場合には磁石 1 側にスライダや移動片が接続される。

【 0 0 8 8 】

また、前述した磁石 1 は一般には焼結等によって製造された永久磁石である。しかし、本発明のアクチュエータでは磁石 1 に、図 3 0 に示すようにコイルを巻回して得られる電磁石 1 0 0 を採用してもよい。この場合には不使用時に磁力を発する部材を無くすることができるとうメリットもある。

【 0 0 8 9 】

なお、前述した実施例はコイルに電流を供給することによりアクチュエータのスライダが駆動される場合、即ち、コンピュータ等からの信号を受けて本アクチュエータが受動的に駆動される場合を説明した。しかし、本アクチュエータはこのような使用法にのみに限定して適用されるものではない。操作者が移動片に指を置き、これを移動することにより互いに対向するコイルと磁石が相対移動するので電磁誘導によりコイル内に電流が発生する。この電流を用いてコンピュータへの指示入力デバイスとして用いることができる。即ち、本アクチュエータは受動及び能動的に用いることができる新規なアクチュエータである。

【 0 0 9 0 】

また、本発明のアクチュエータはマウスに組み込む場合だけではなく、他の装置、例えば車両に組み込むことで、従来、一方方向であった情報の流れを双方向とすることができる。

【 0 0 9 1 】

以上本発明の好ましい実施例について詳述したが、本発明は係る特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【 0 0 9 2 】

【発明の効果】

以上詳述したところから明らかなように、本発明によれば移動部材を所定範囲

で摺動し、案内する第 1 部材と、この第 1 部材を所定範囲で摺動、案内する第 2 部材とを用いることにより、移動部材が 2 次元内を自由に移動できる構造が実現されている。よって、全体の構造を小型化させた新規なアクチュエータを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

(A) はフレミングの左手の法則を説明するために示した図である。(B) は、本発明が採用している磁石とコイルとの概略構成を示した図である。

【図 2】

図 1 (B) の構成をより具体的に示した図である。

【図 3】

図 1 (B) での X 方向及び Y 方向におけるコイル位置と推力との関係を示した図である。

【図 4】

第 1 実施例のアクチュエータの外観を示す斜視図である。

【図 5】

第 1 実施例のアクチュエータの平面図、正面図、底面図順に示した図である。

【図 6】

第 1 実施例のスライダを取出して示した図である。

【図 7】

(A) は第 1 実施例のスライダの斜視図、(B) はこれを分解した斜視図を示している。

【図 8】

第 1 実施例のアクチュエータのスライダとして採用できる構造例を示した図である。

【図 9】

第 1 実施例の変形例について示した図である。

【図 10】

第 1 実施例のアクチュエータの構成例を示したブロック図である。

【図 1 1】

第 2 実施例のアクチュエータについて示した図である。

【図 1 2】

第 3 実施例のアクチュエータについて示した図である。

【図 1 3】

第 4 実施例のアクチュエータについて示した図である。

【図 1 4】

第 5 実施例のアクチュエータについて示した図である。

【図 1 5】

第 6 実施例のアクチュエータについて示した図である。

【図 1 6】

第 7 実施例のアクチュエータの全体斜視図である。

【図 1 7】

第 7 実施例のアクチュエータの平面、側面、及び断面を示した図である。

【図 1 8】

第 8 実施例のアクチュエータについて示した図である。(A) は同アクチュエータの全体斜視図、(B) は同アクチュエータの平面図である。

【図 1 9】

(A) は図 1 8 (B) の B-B における断面図、(B) は図 1 8 (B) の C-C における断面図である。

【図 2 0】

第 9 実施例のアクチュエータについて示し、(A) 全体斜視図、(B) は平面図である。

【図 2 1】

図 2 0 (B) の D-D における断面図である。

【図 2 2】

第 1 0 実施例のアクチュエータについて示した分解斜視図である。

【図 2 3】

コイルを固定する基板を改善した第 1 1 実施例を示した図である。

【図 2 4】

衝撃力や衝突音を抑制するために工夫された第 1 2 実施例について示した図である。

【図 2 5】

不使用時に待機する機構を備えた第 1 3 実施例のアクチュエータについて示した図である。

【図 2 6】

マウス等に適用することが好ましい構成を有する第 1 4 実施例のアクチュエータを示した図である。

【図 2 7】

マウス等に適用するのに好ましい他の構成を備えた第 1 5 実施例のマイクロリレーを示した図である。

【図 2 8】

図 2 7 で示した構成を有する第 1 5 実施例のアクチュエータの移動片を移動した時の出力状態を示した図である。

【図 2 9】

コイルを固定として磁石を動かす構成を示した図である。

【図 3 0】

磁石に電磁石を採用した場合の構成を示した図である。

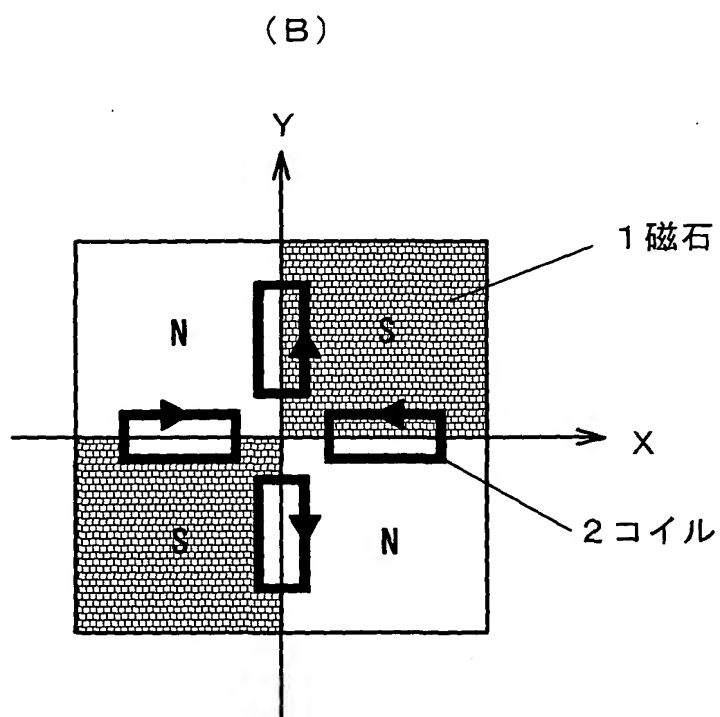
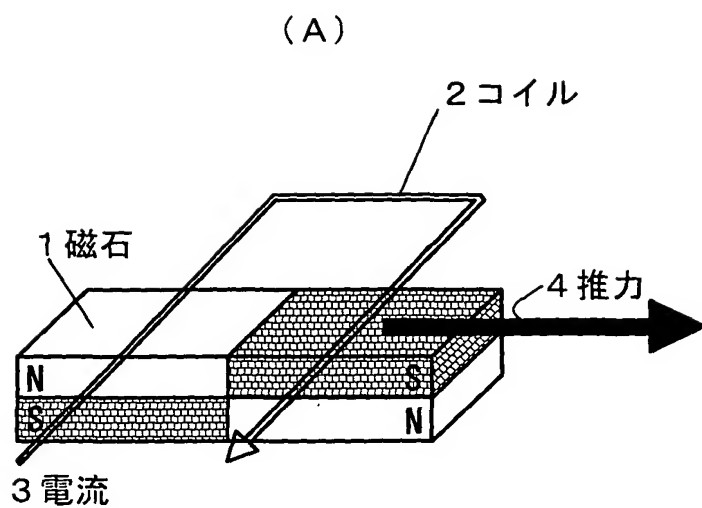
【符号の説明】

1	磁石
2	コイル
5、5 0	移動片
6	第 1 保持部材
7	シャフト
8 - 1、8 - 2	一対のシャフト
9	第 2 保持部材
1 1	スペーサ
2 0	スライダ（移動部材）

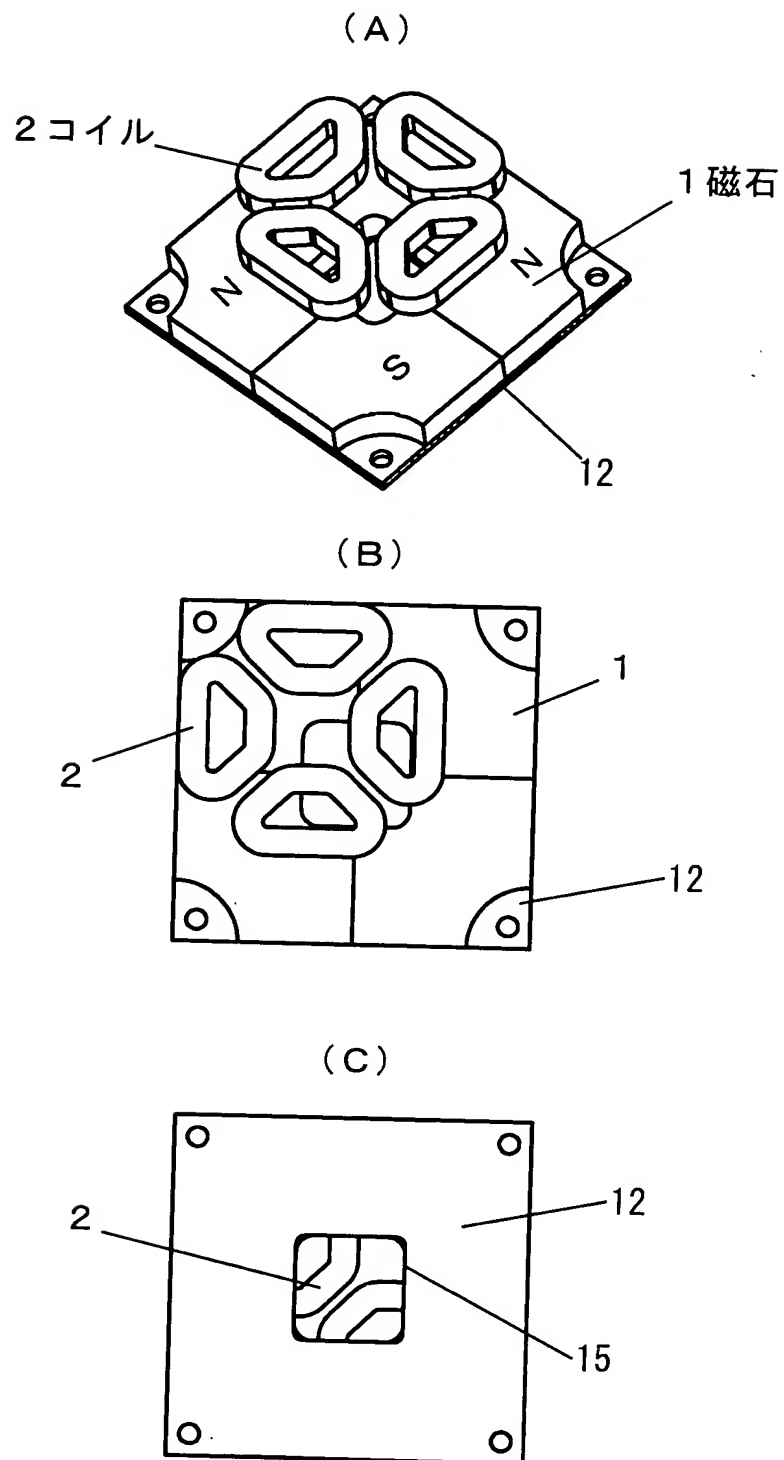
3 0	基板
5 2	係止舌片
5 6	第 1 案内部材
5 9	突起
6 0、6 2	第 2 案内部材
6 5	案内路

【書類名】 図面

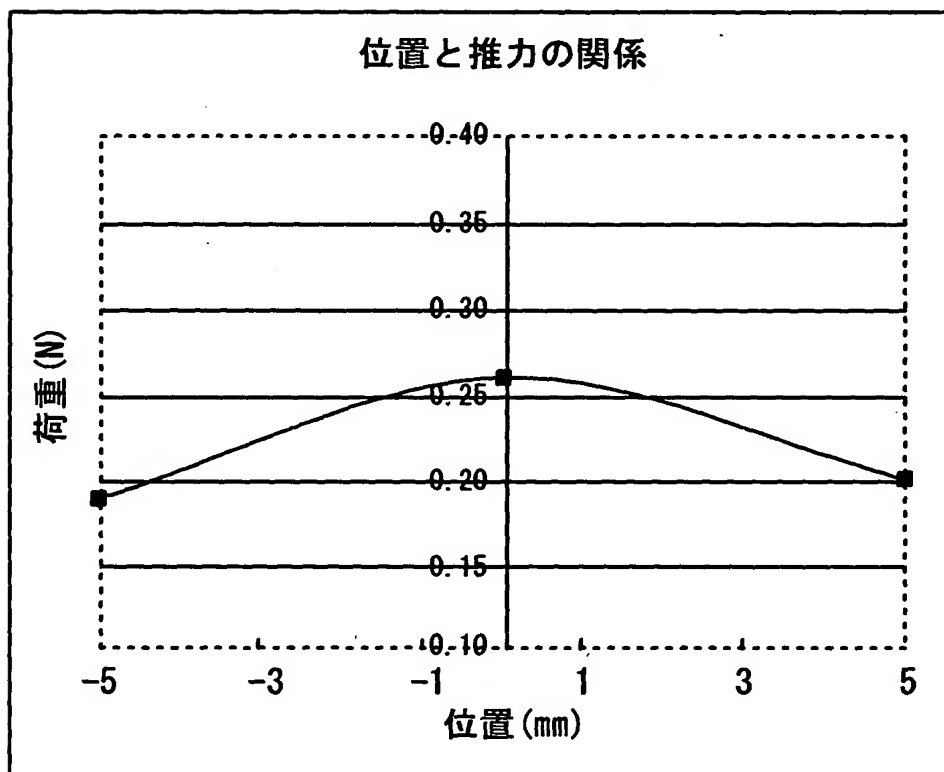
【図 1】



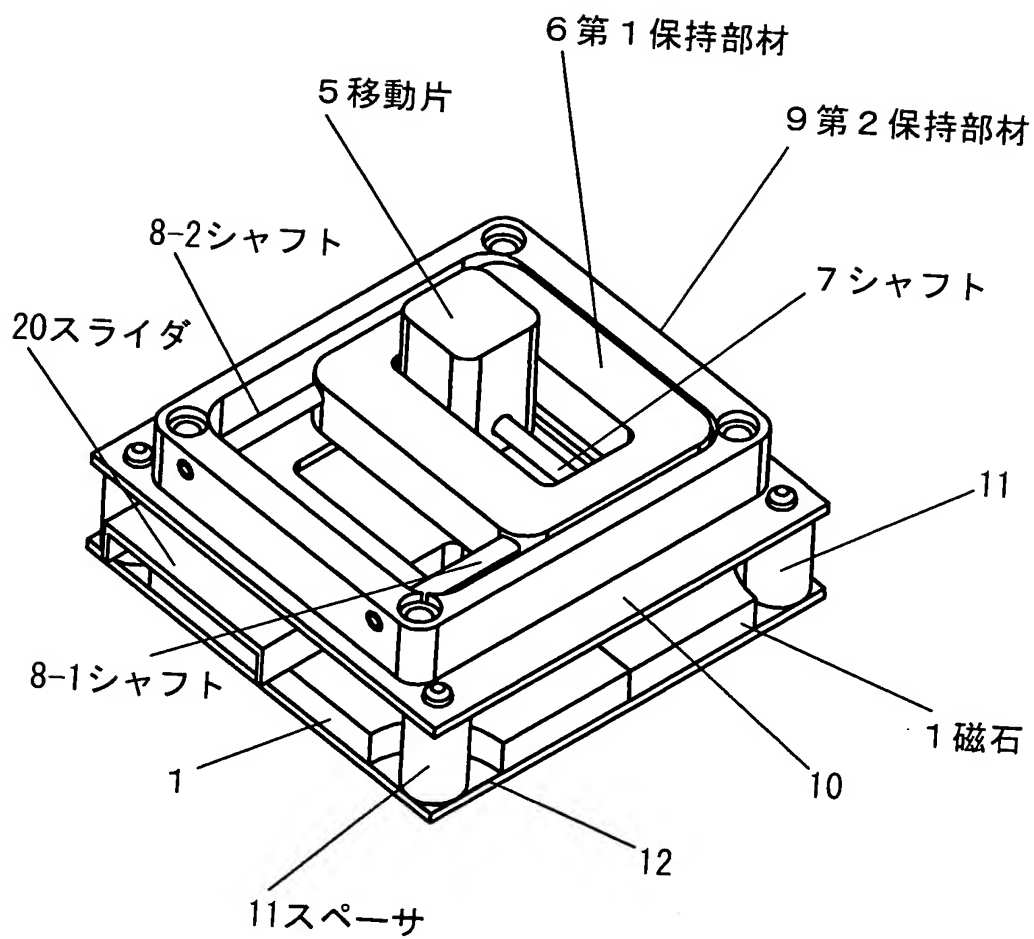
【図2】



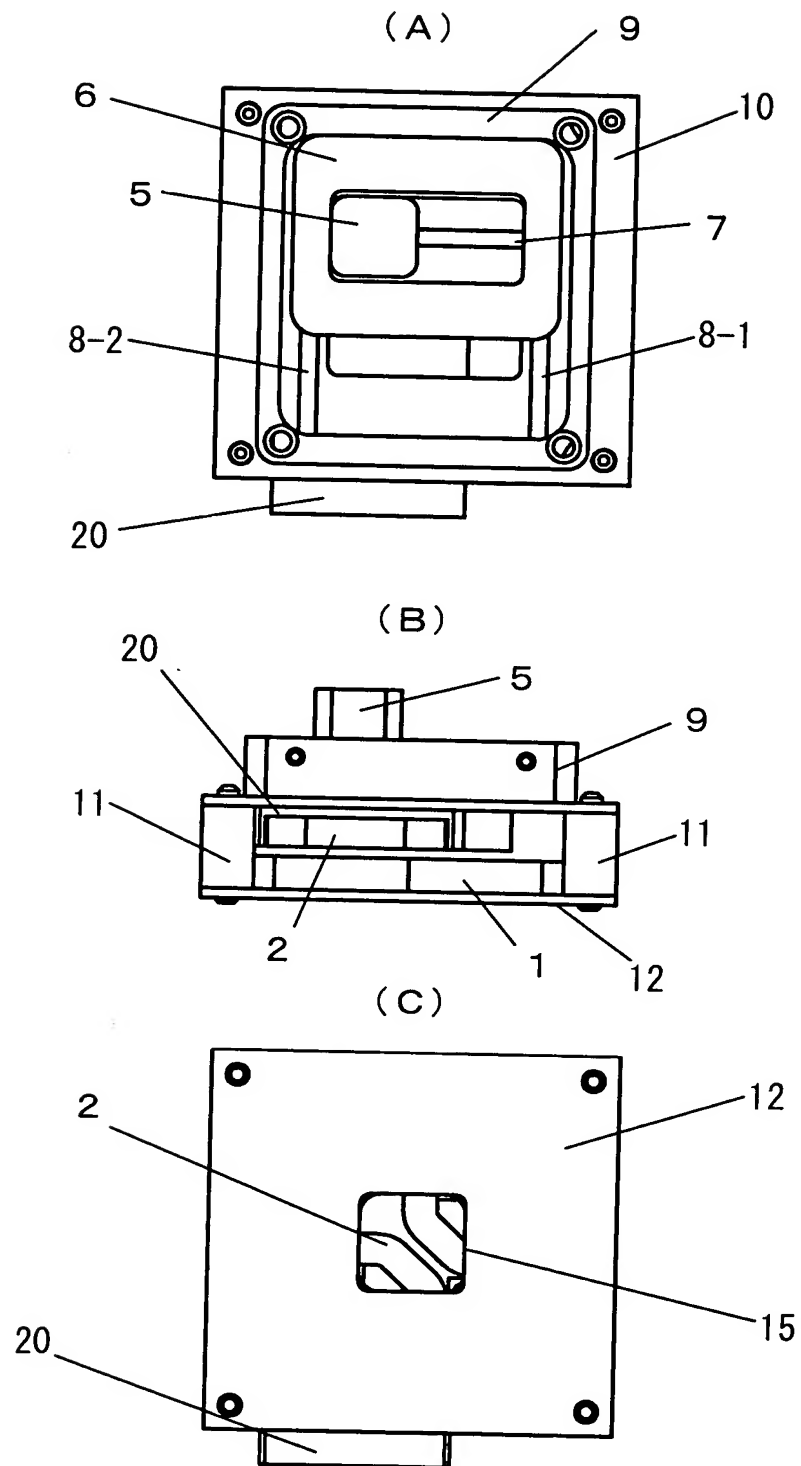
【図3】



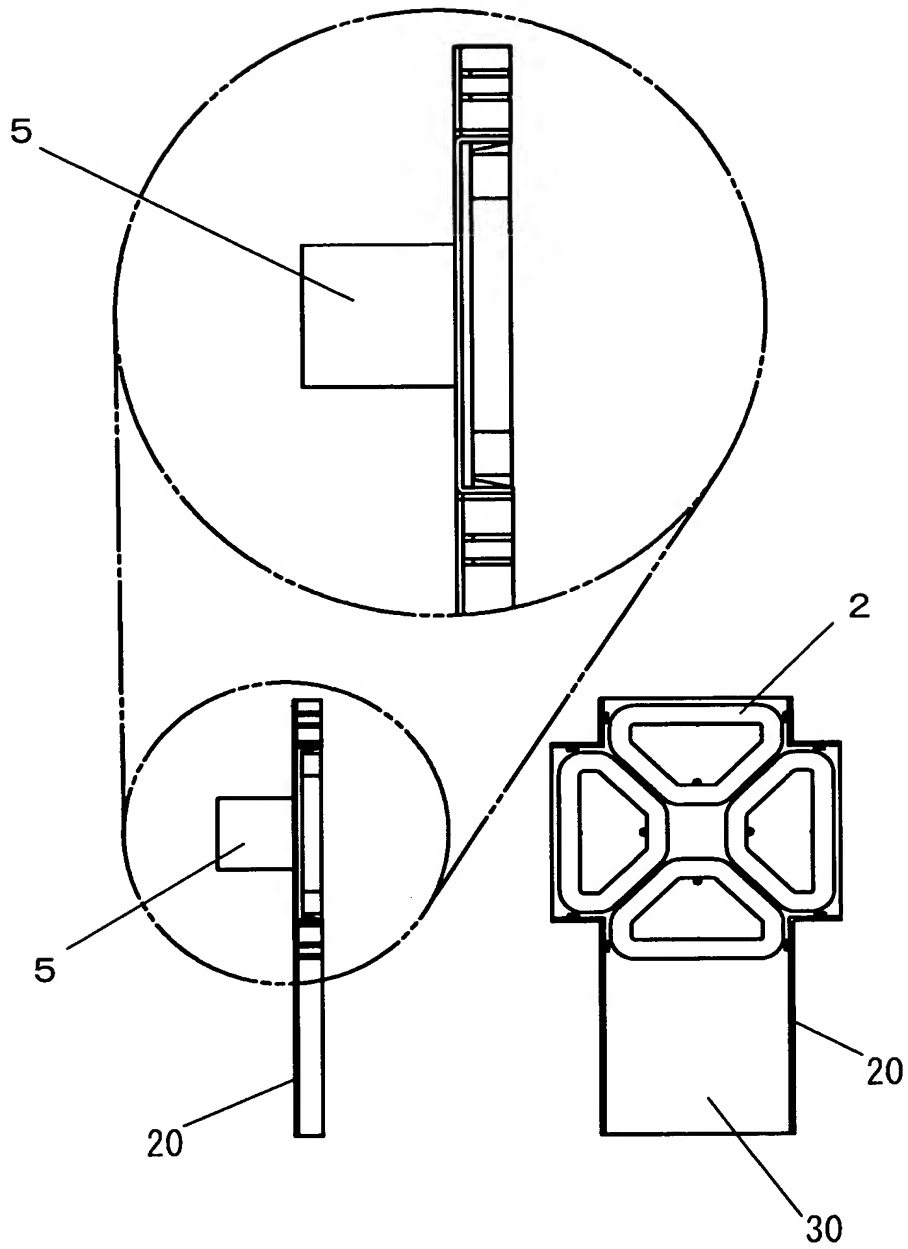
【図4】



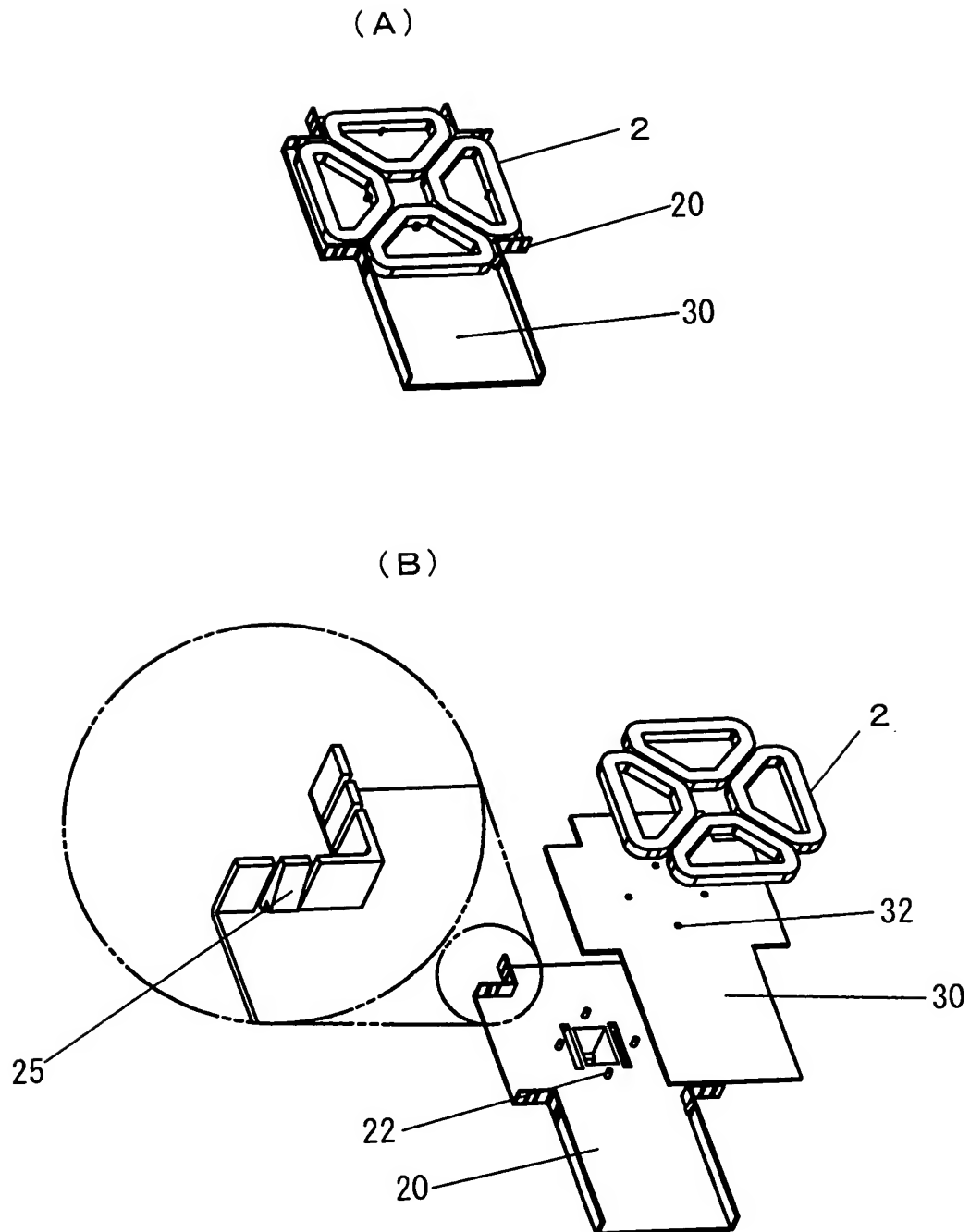
【図5】



【図 6】

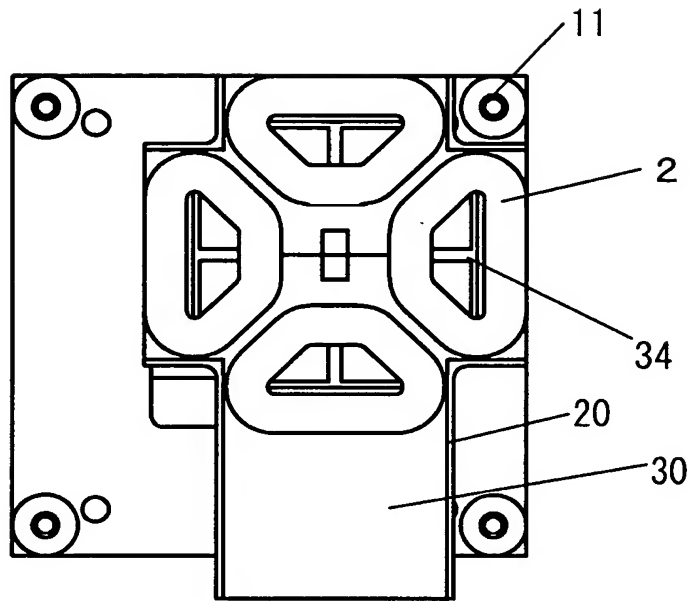


【図 7】

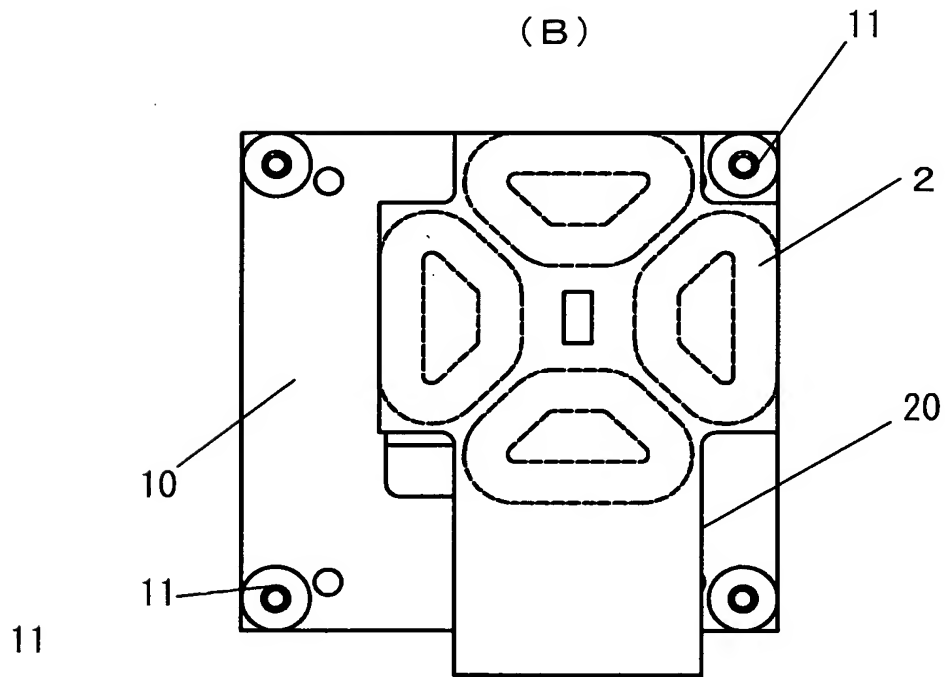


【図 8】

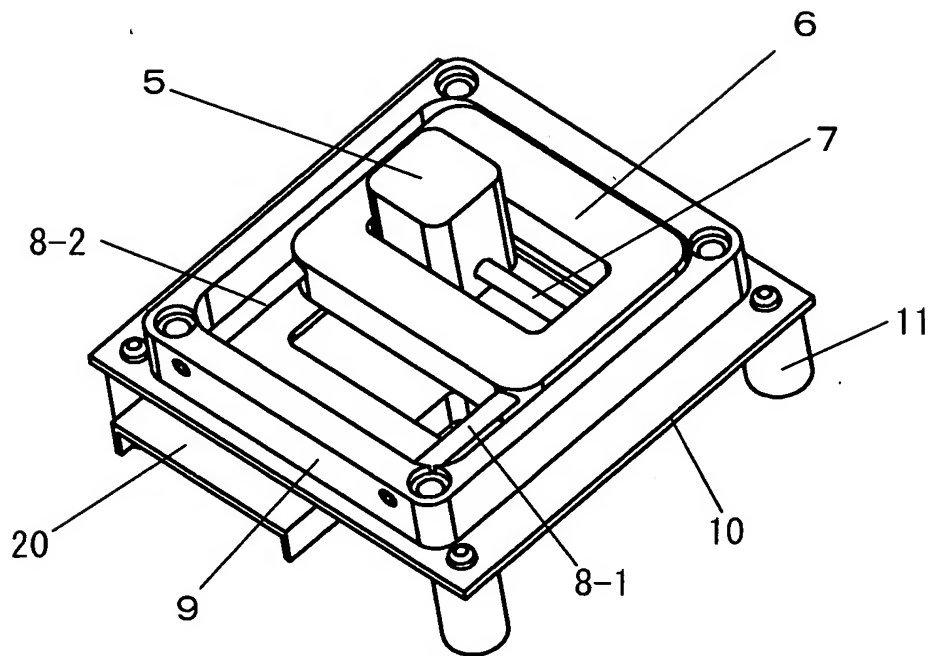
(A)



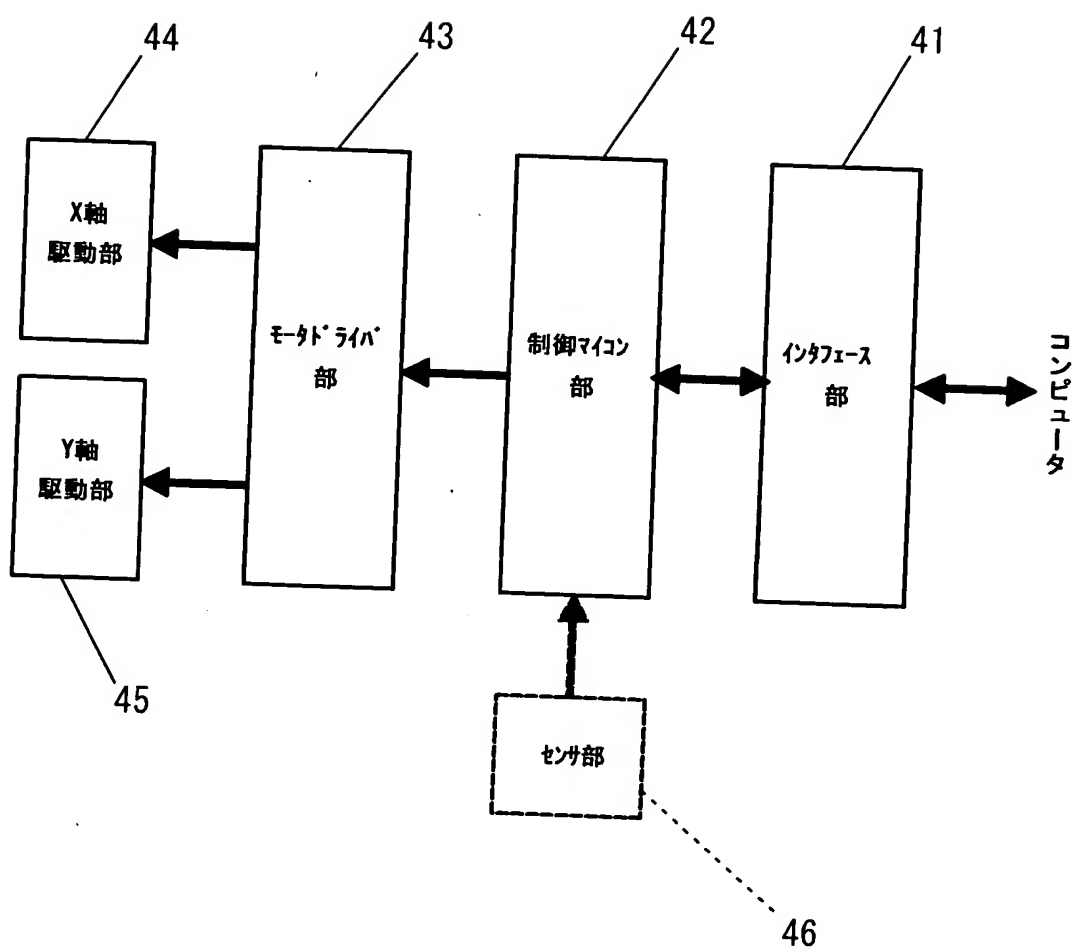
(B)



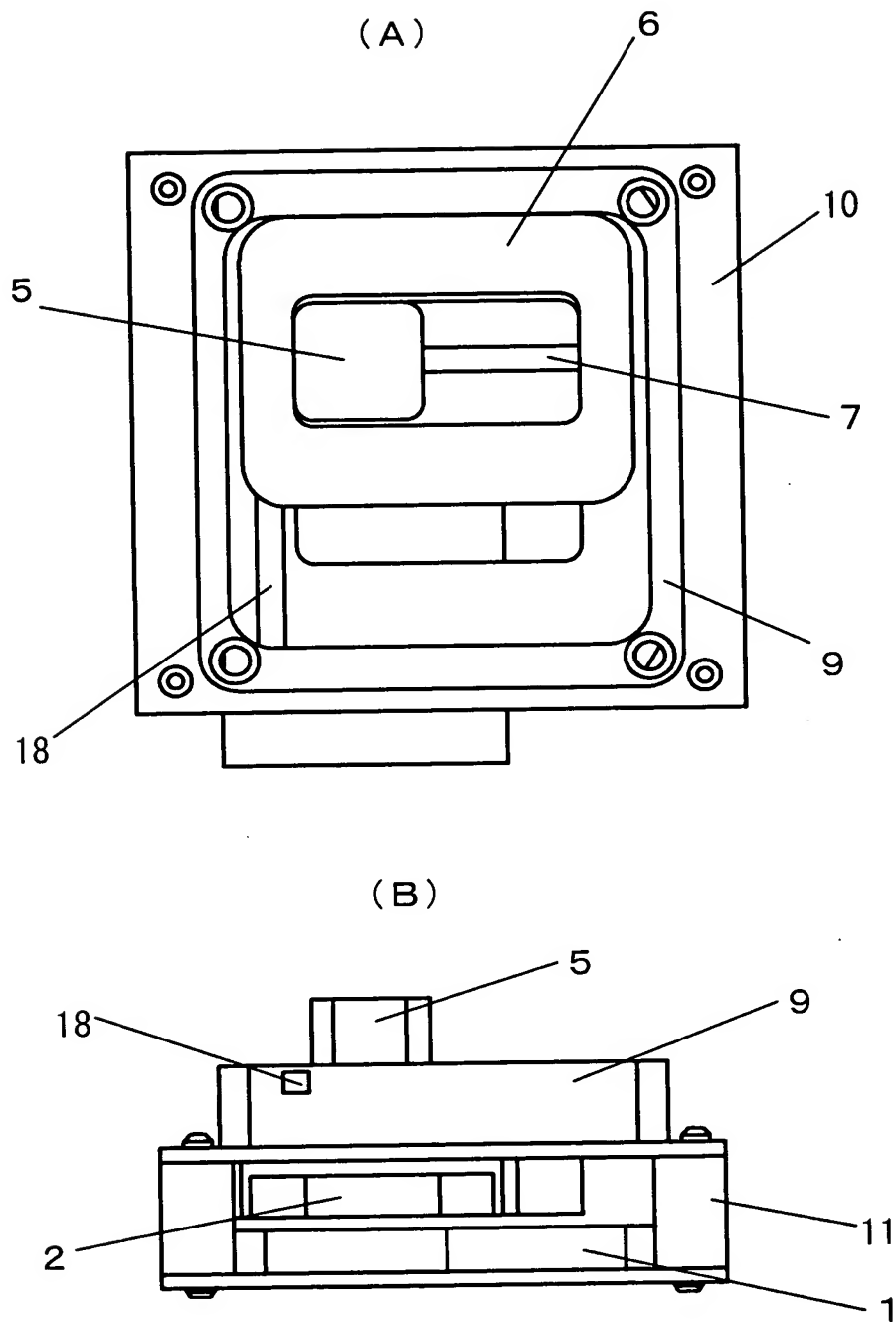
【図 9】



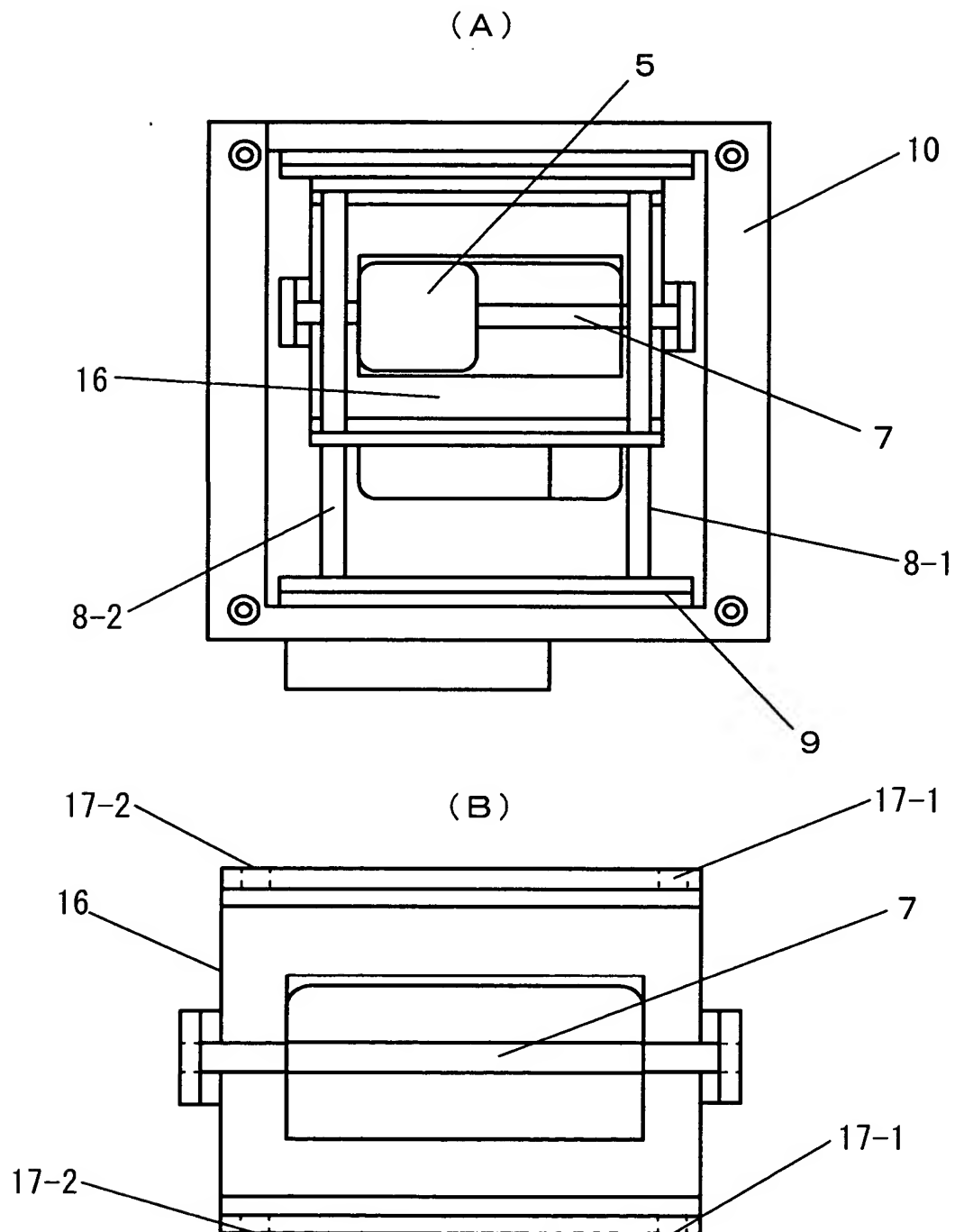
【図10】



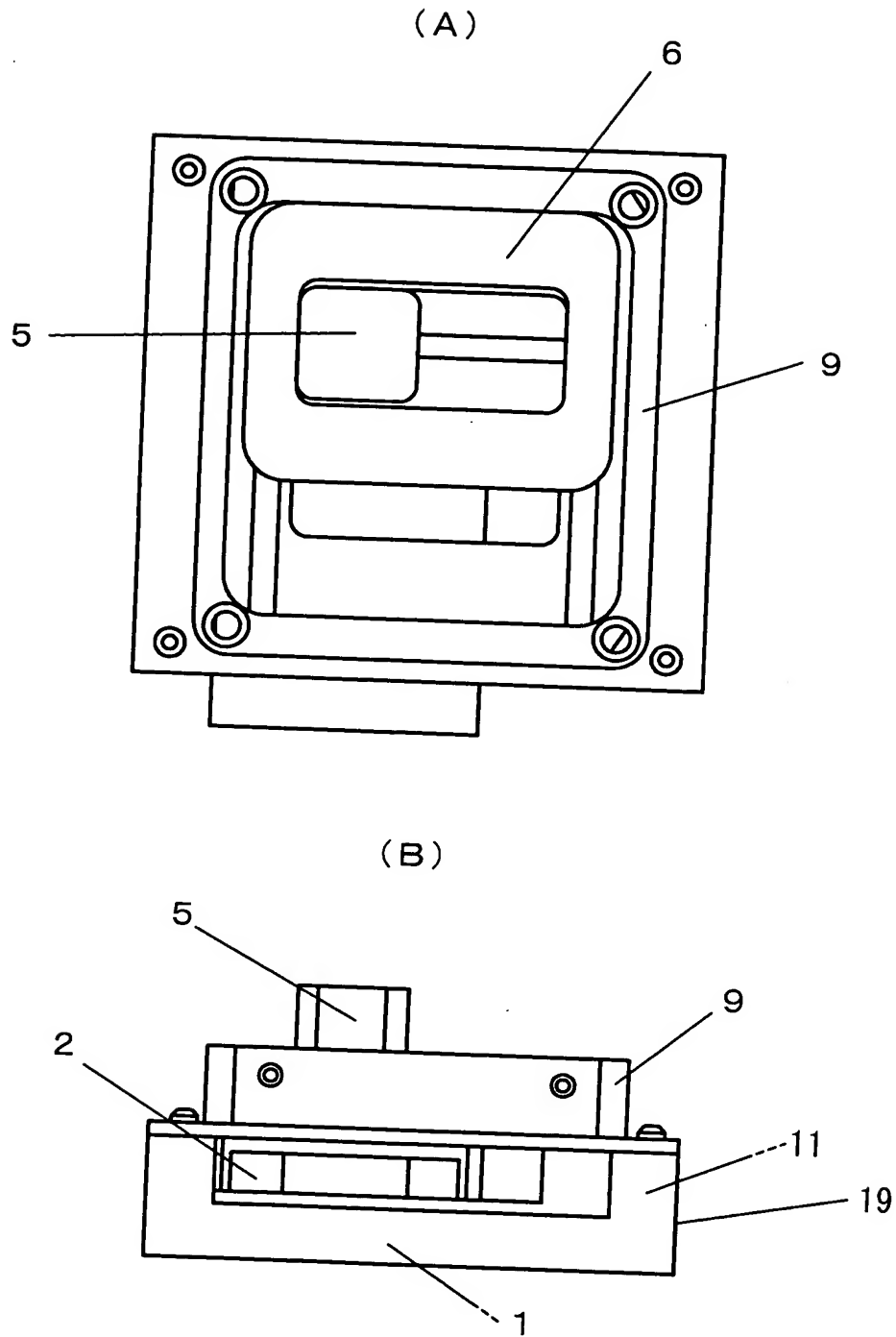
【図 1 1】



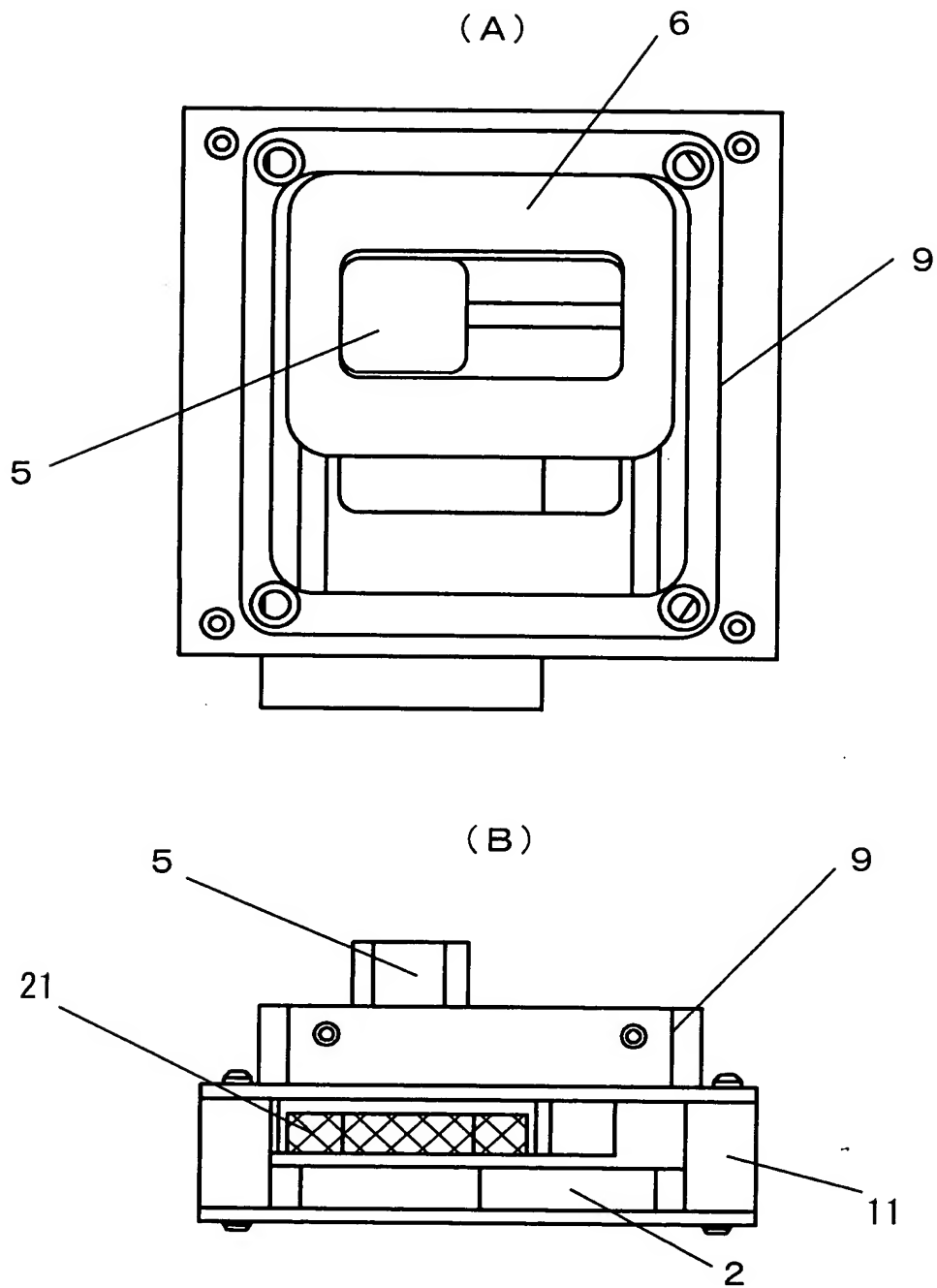
【図 1 2】



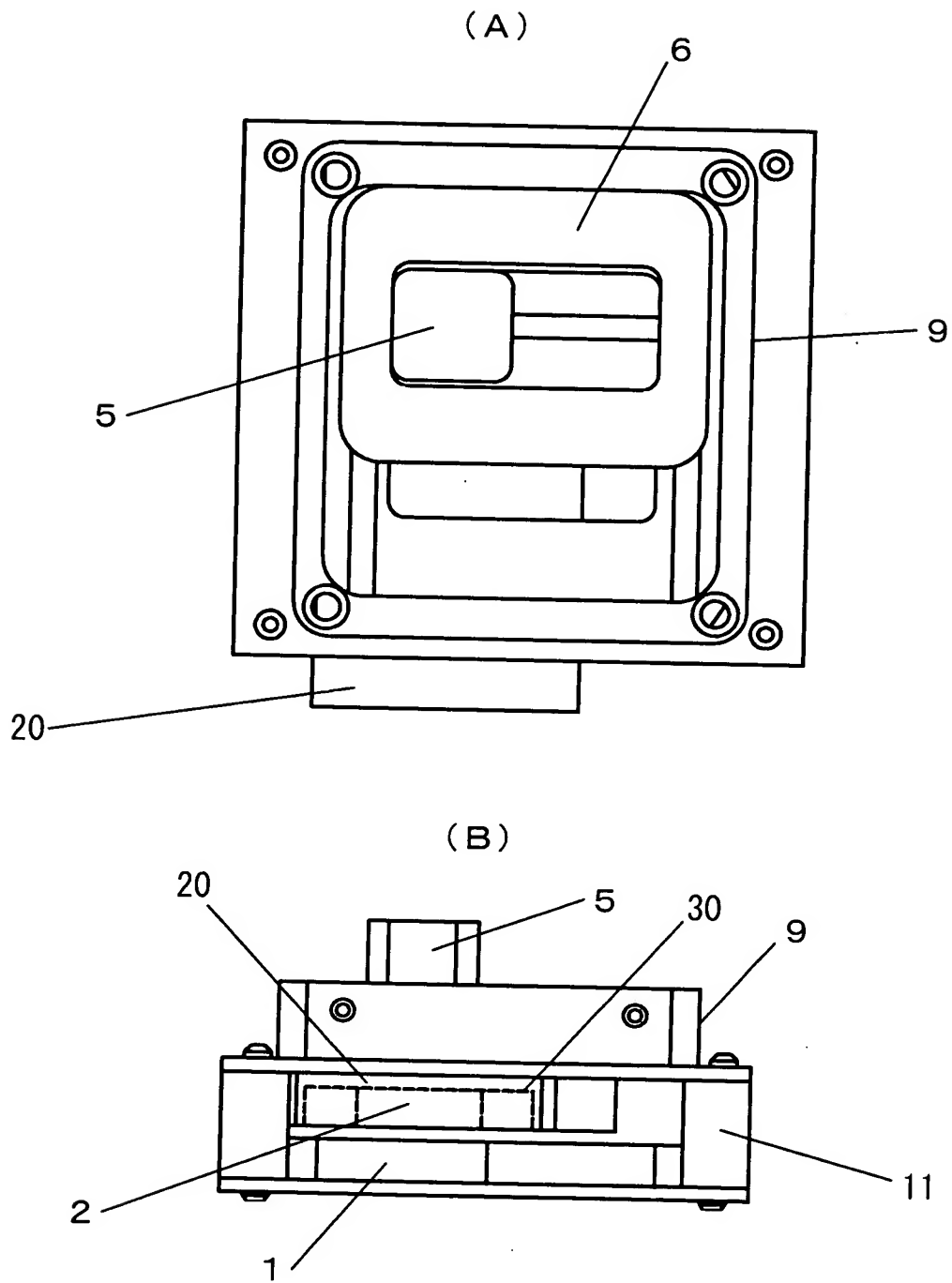
【図13】



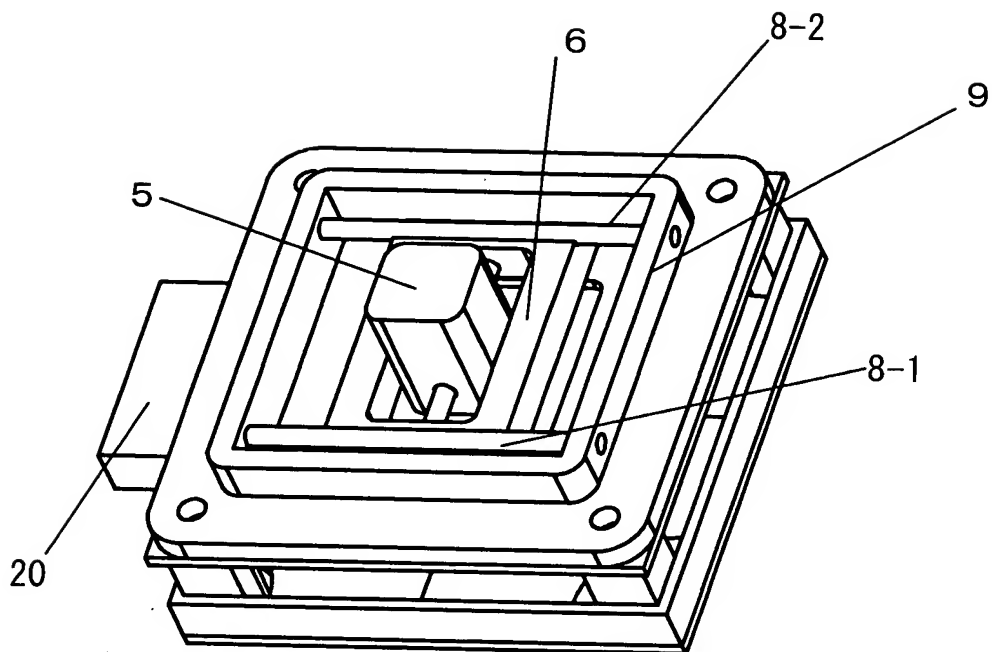
【図 1 4】



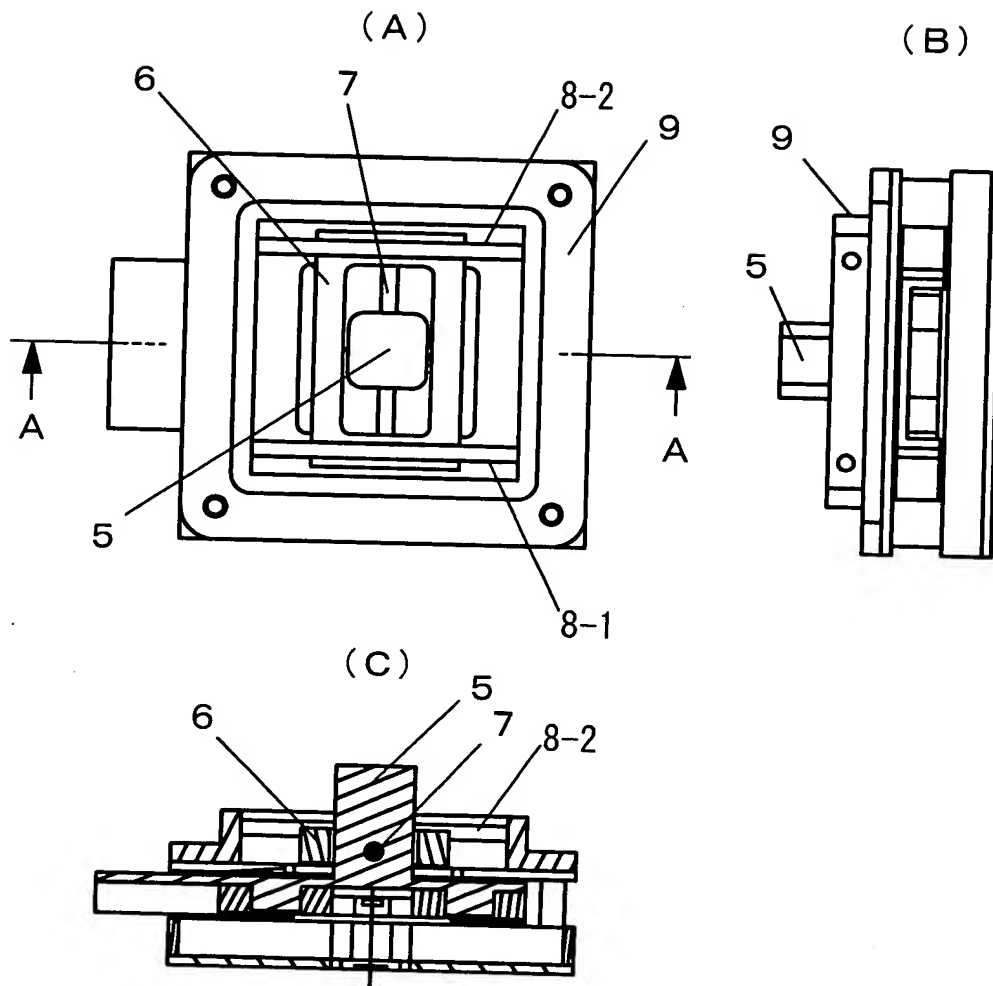
【図15】



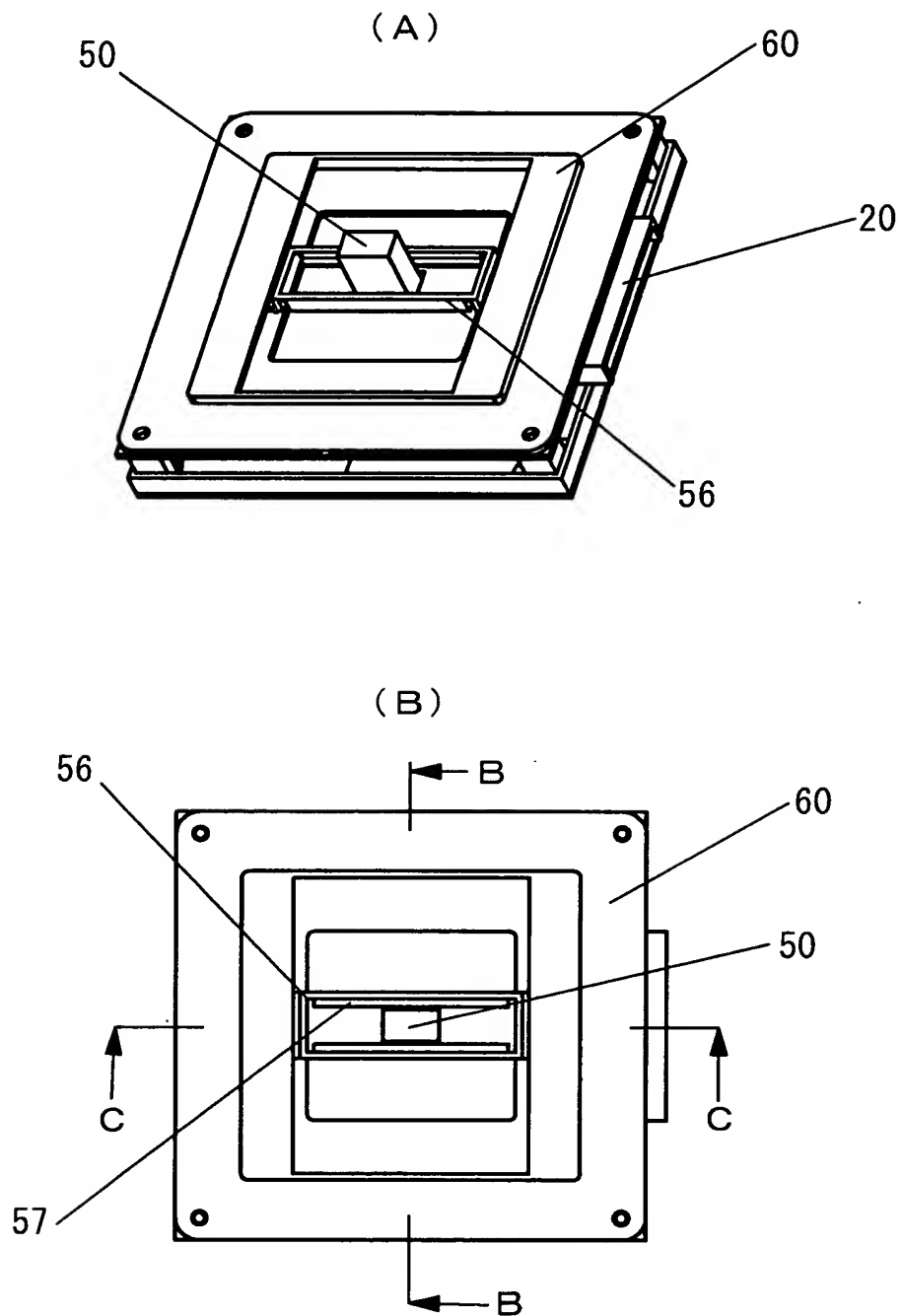
【図 1 6】



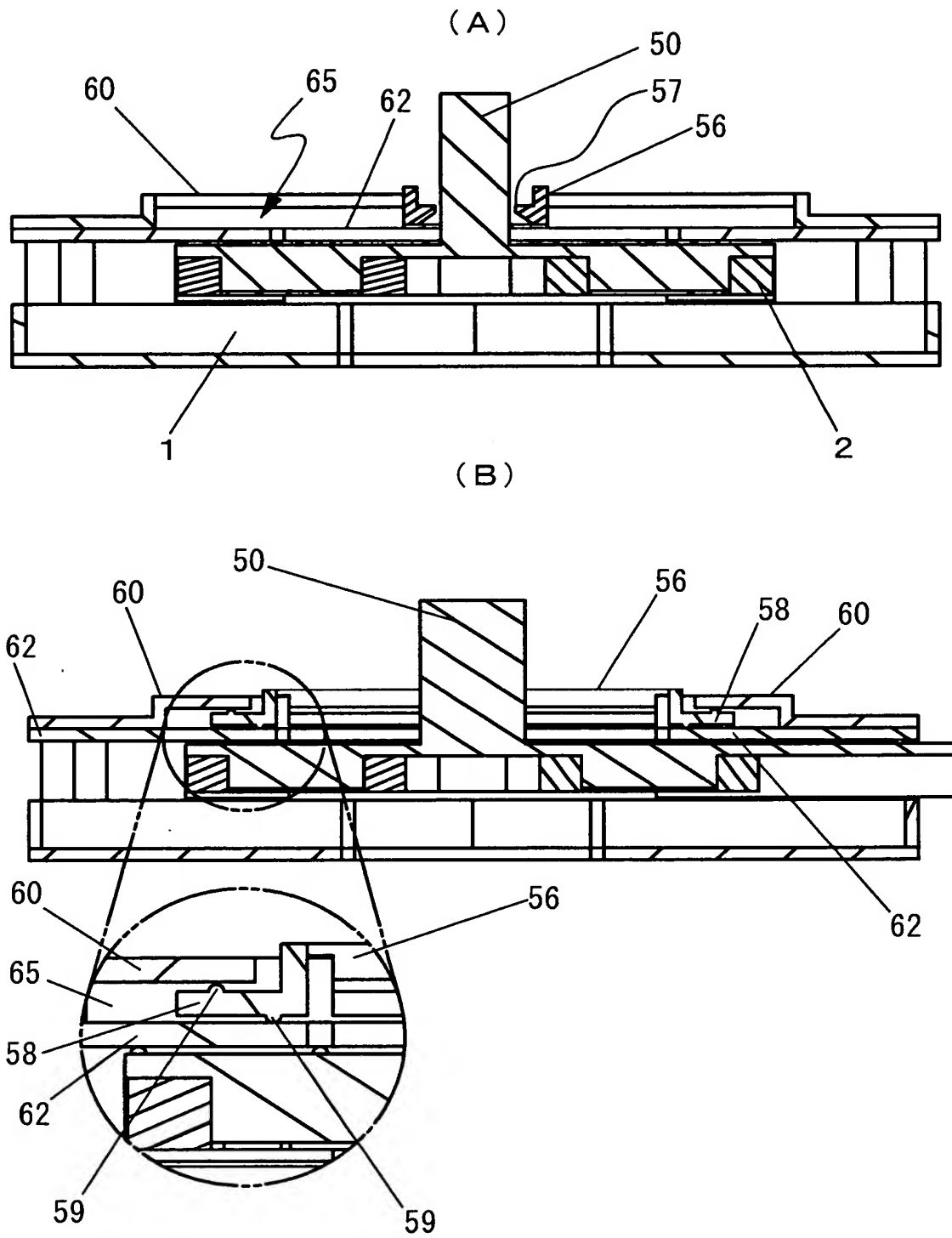
【図17】



【図 1 8】

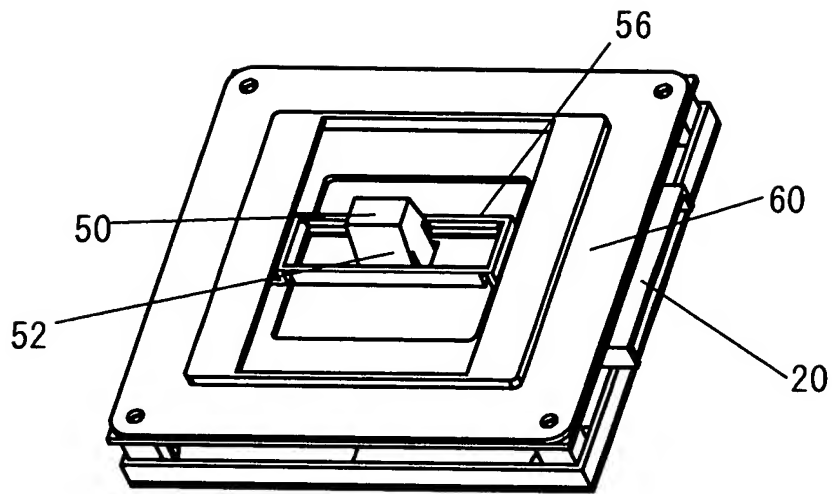


【図 19】

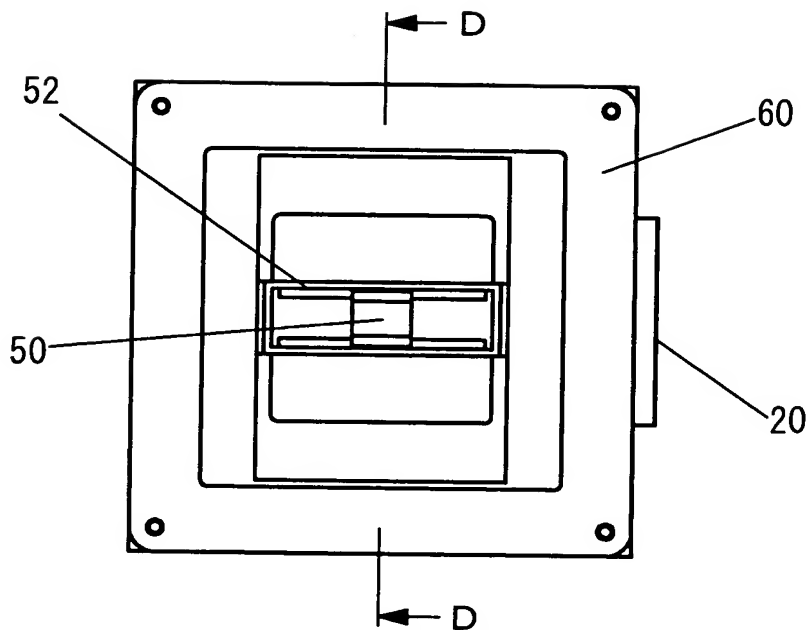


【図 2 0】

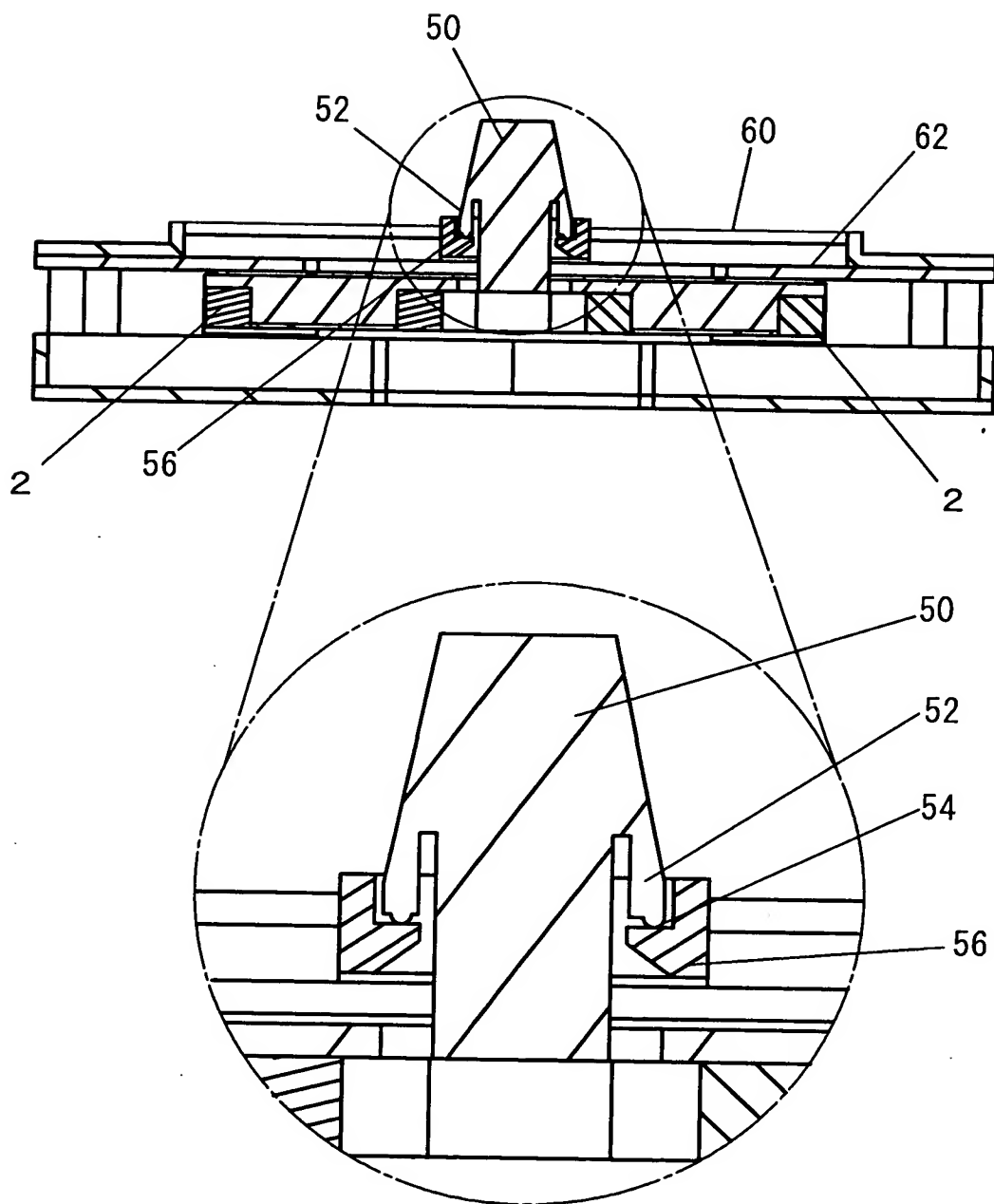
(A)



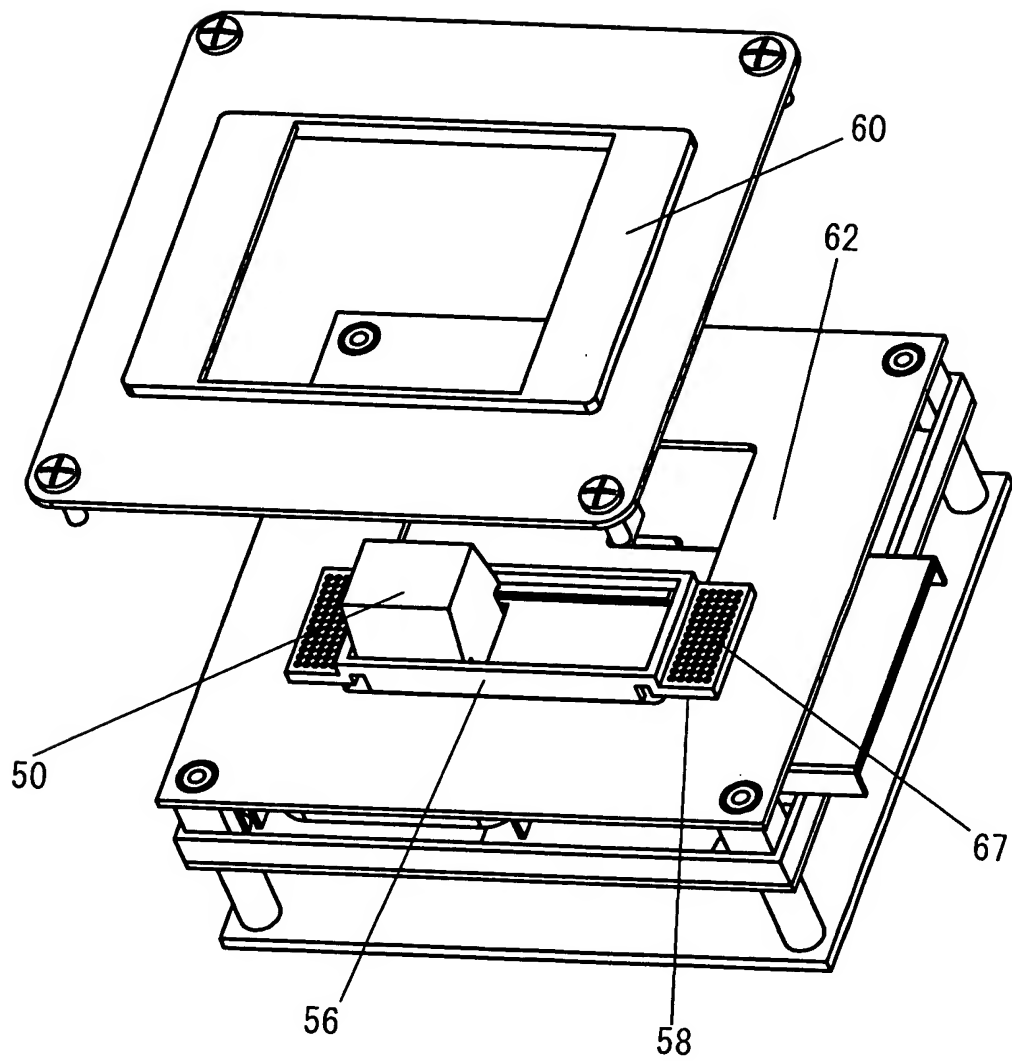
(B)



【図 2 1】

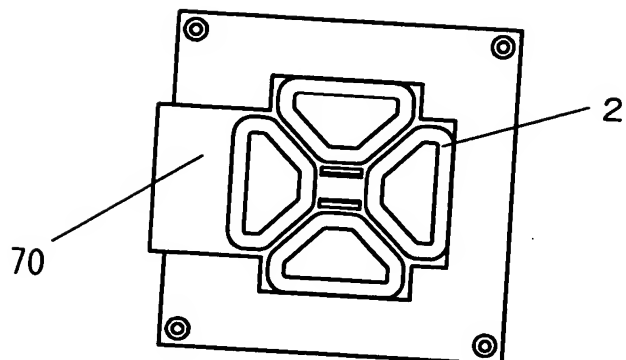


【図 22】

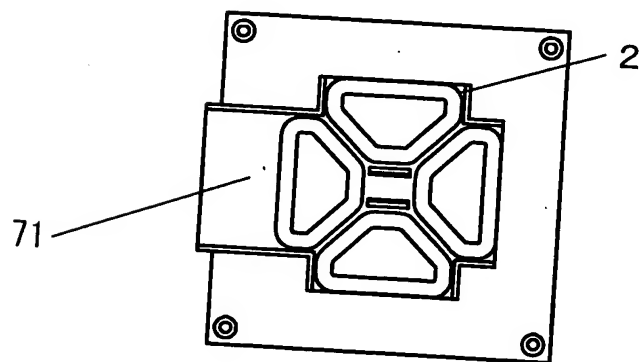


【図23】

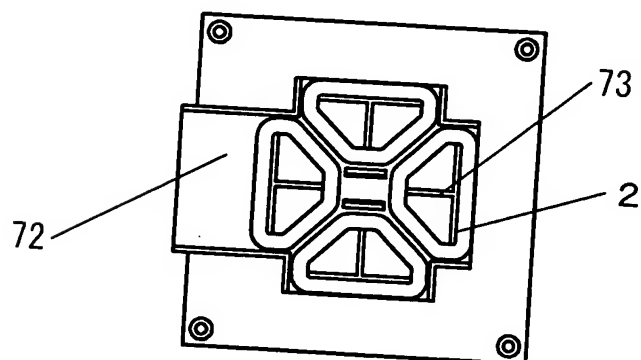
(A)



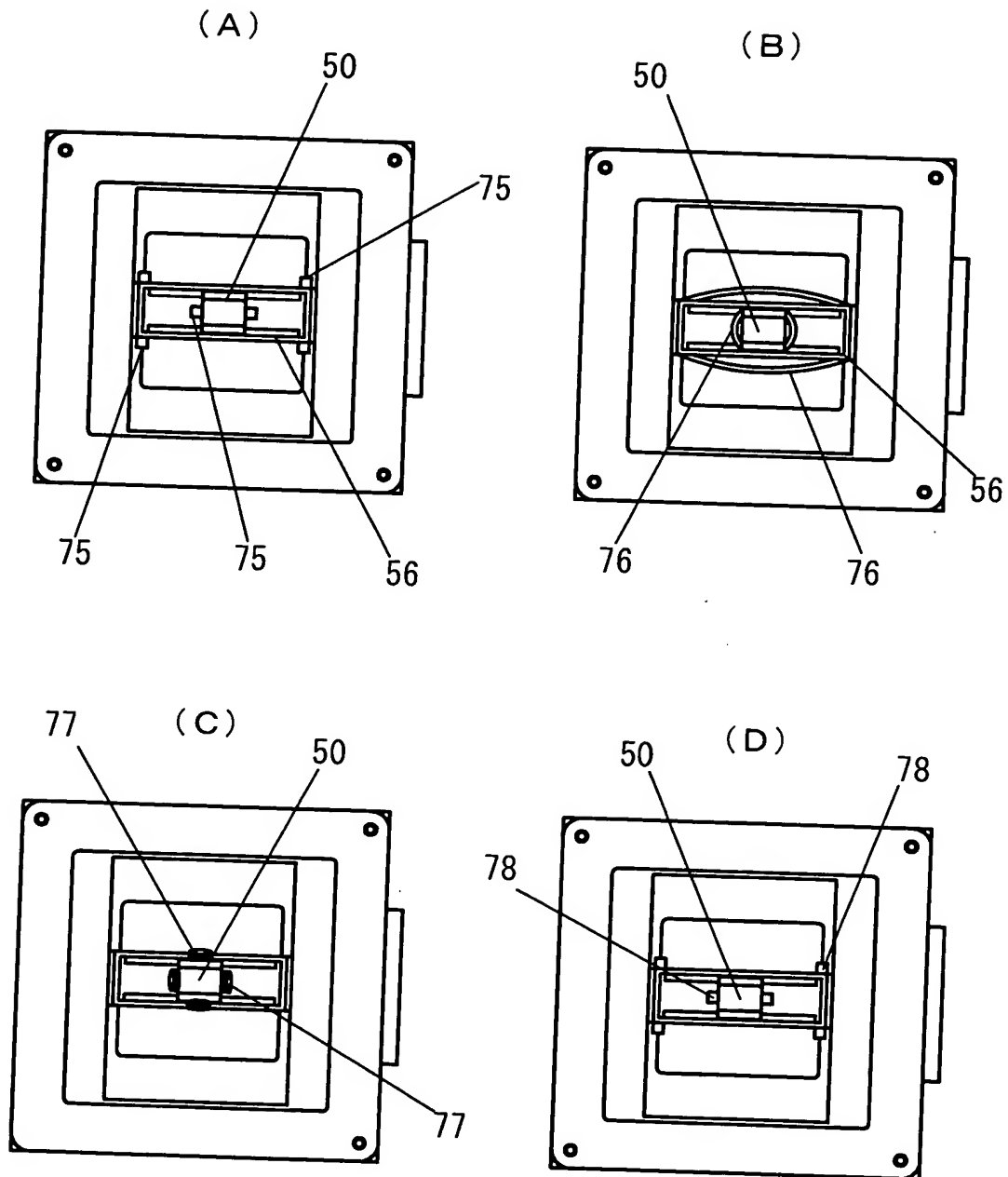
(B)



(C)

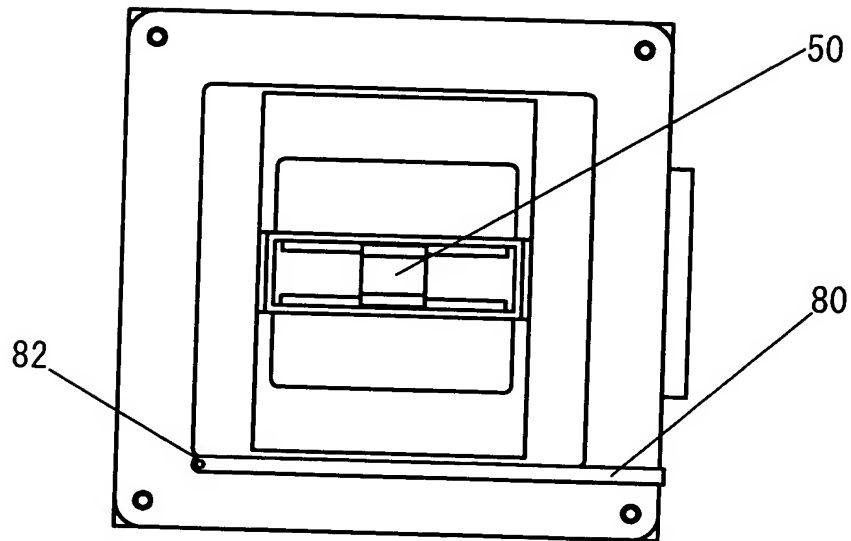


【図 2 4】

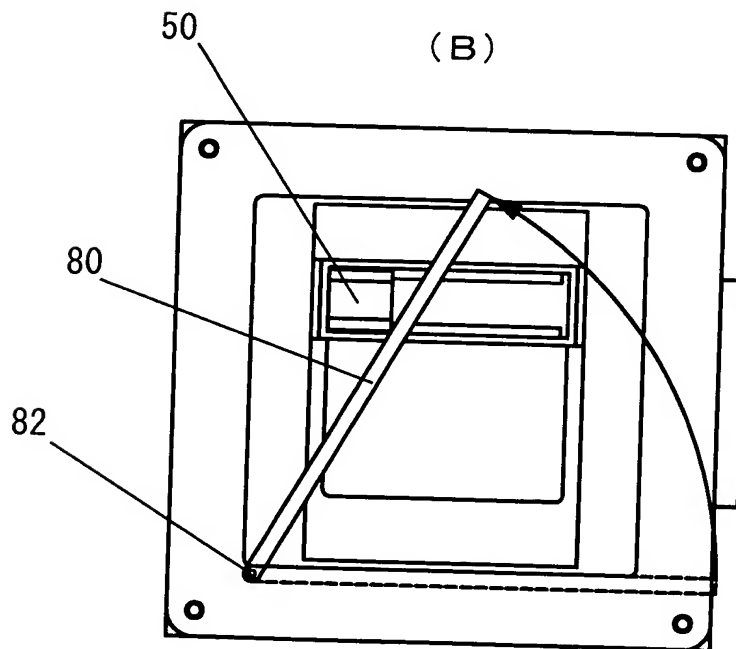


【図 2 5】

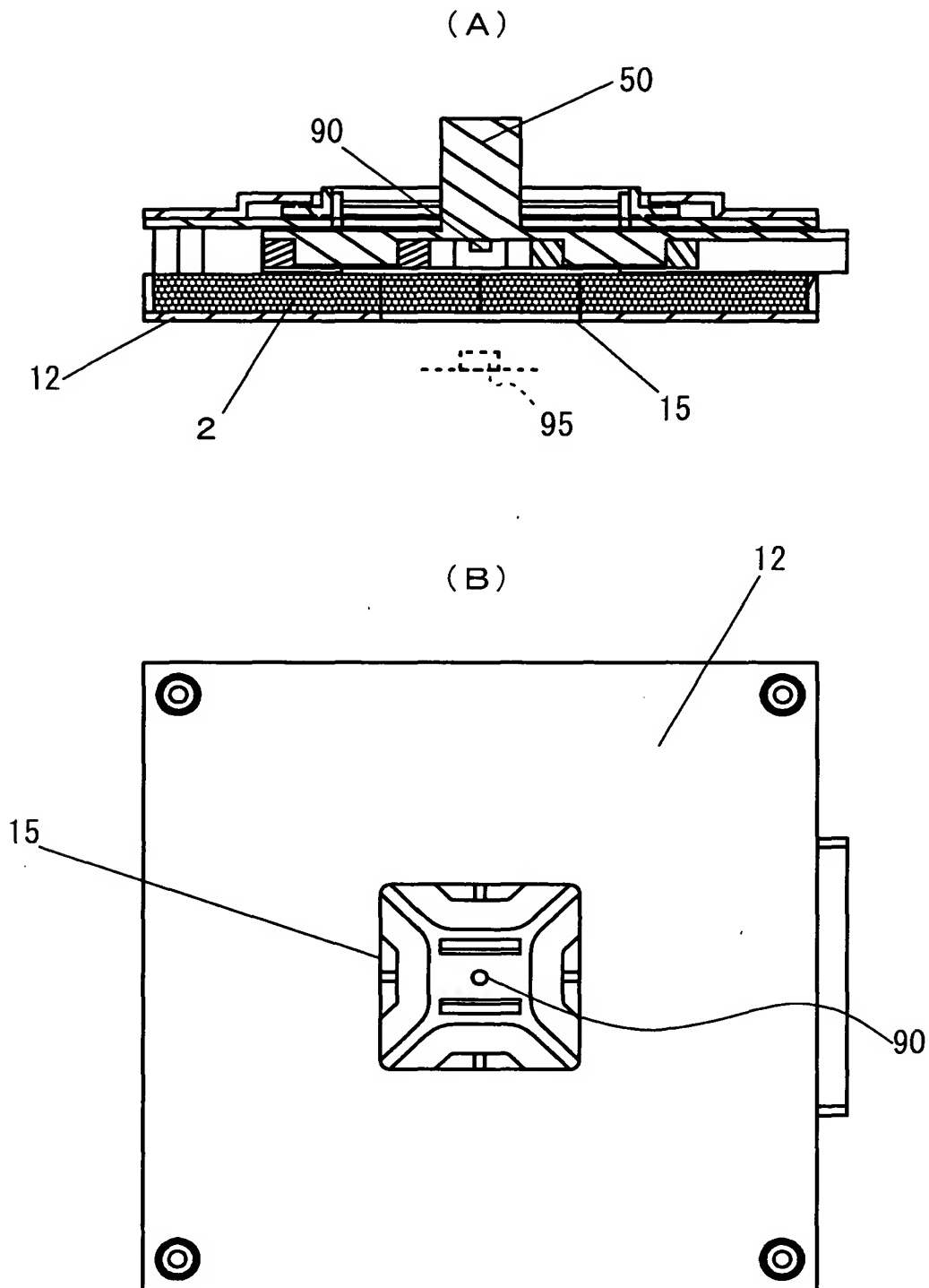
(A)



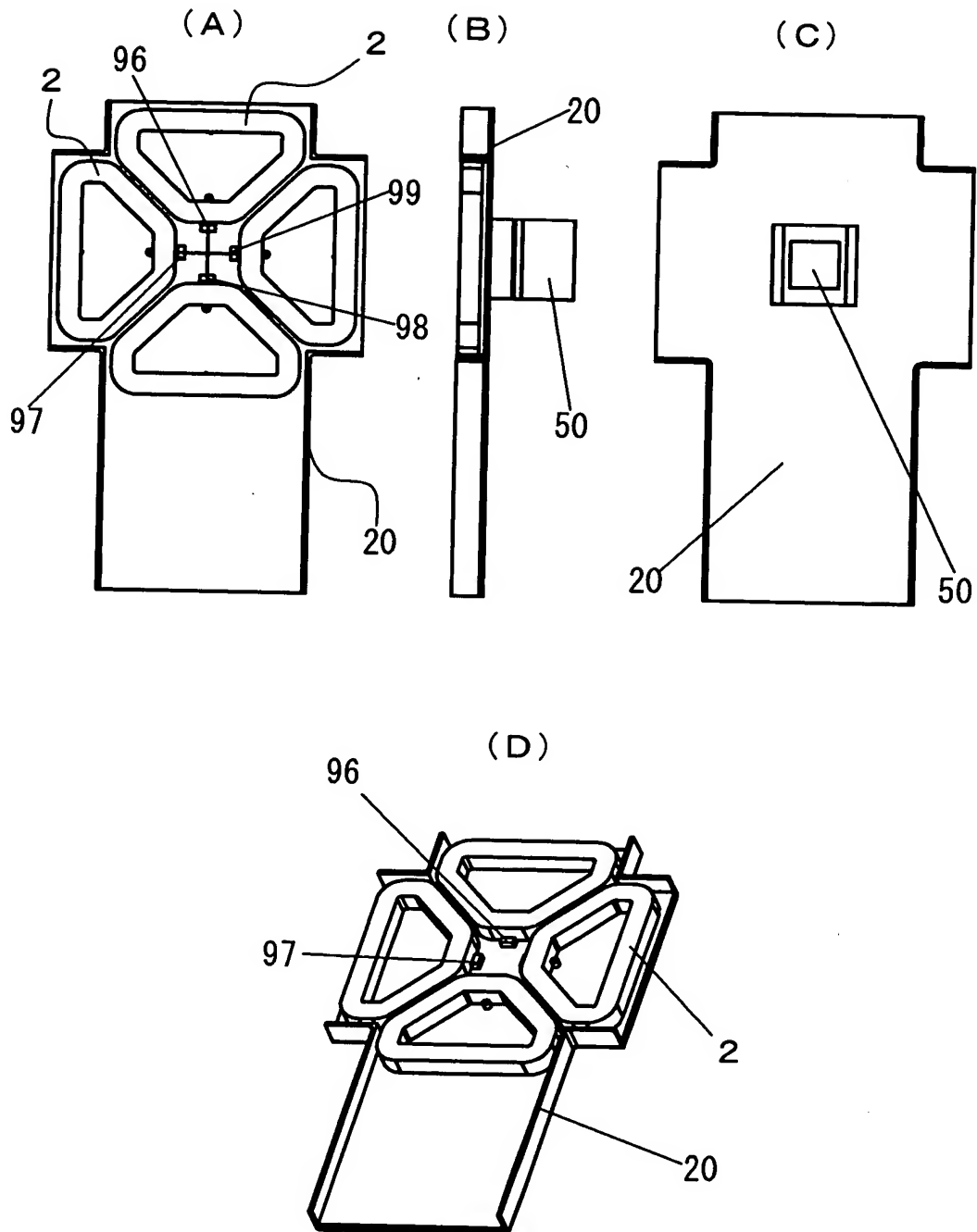
(B)



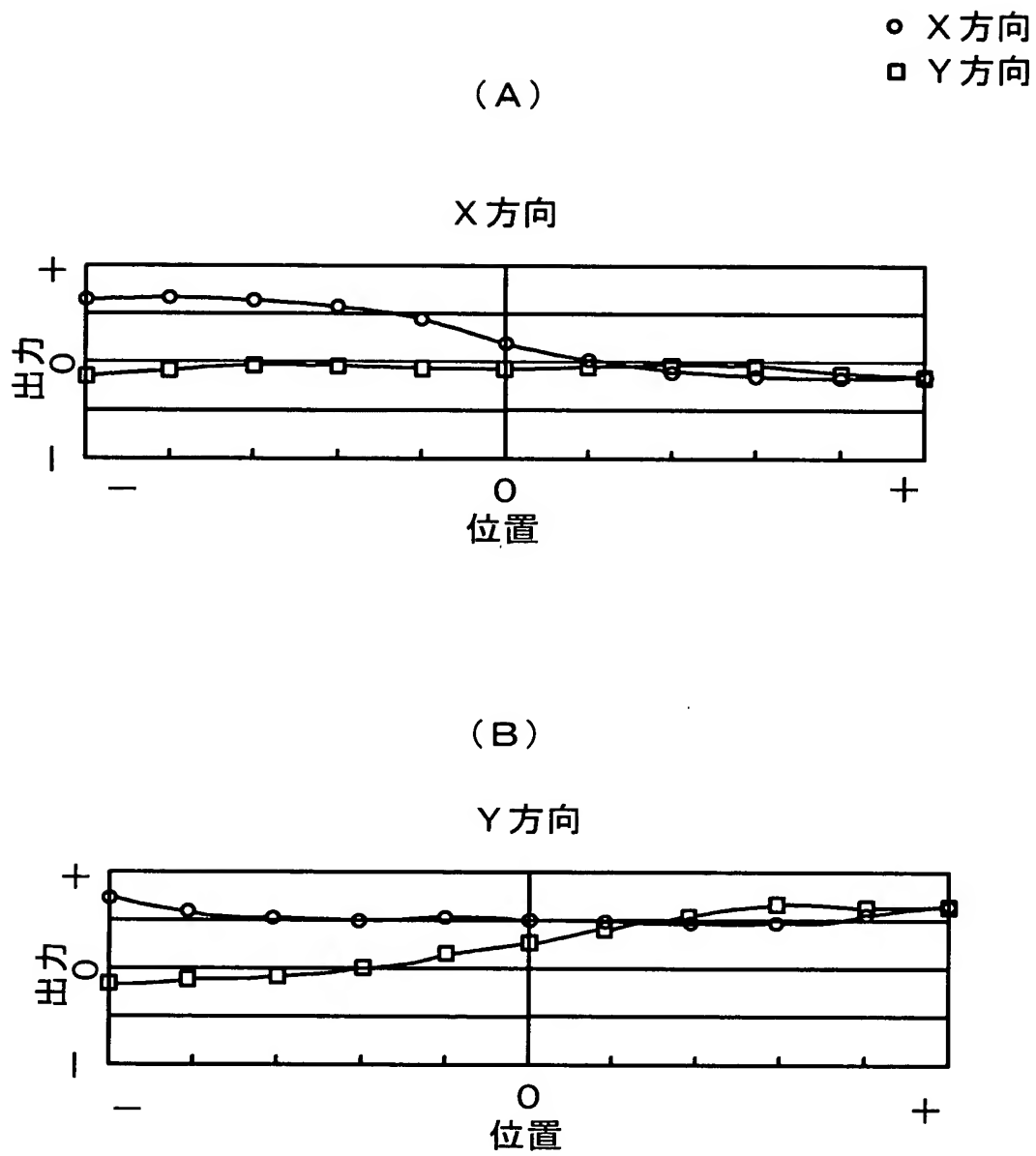
【図 2 6】



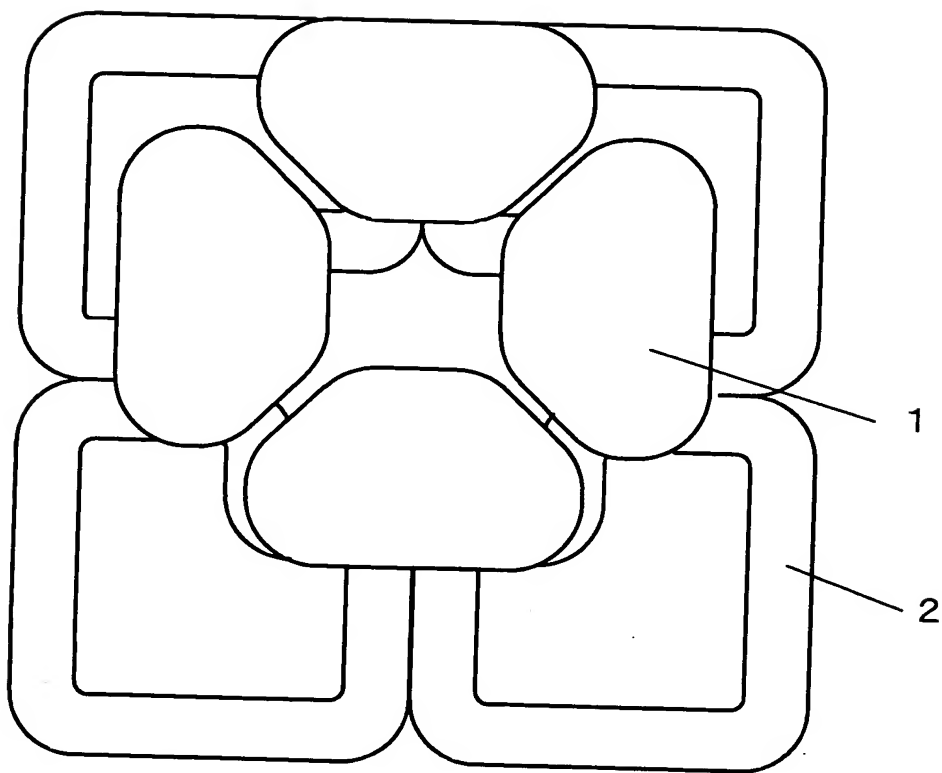
【図 2 7】



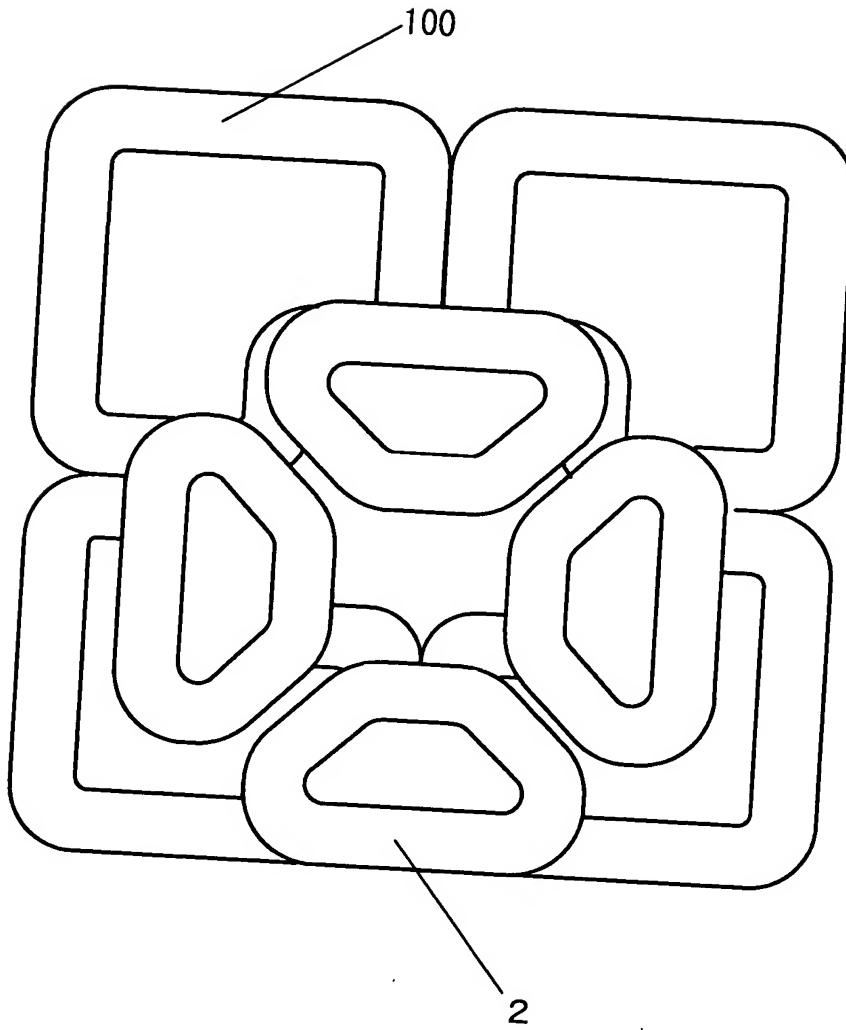
【図 2 8】



【図 2 9】



【図 30】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型化で、組立てが容易であり、従来のデバイスに組込で円滑に使用できる新規なアクチュエータを提供する。

【解決手段】 平面状に配置させた磁石と、該磁石に対向するように配置したコイルとを備え、前記磁石に対して前記コイルを移動させるアクチュエータであって、前記コイルに接続された移動部材と、前記移動部材を所定範囲で摺動可能に保持する第 1 保持部材と、前記移動部材の摺動方向とは直角な方向に前記第 1 保持部材を所定範囲で摺動可能に保持する第 2 保持部材とを備えている。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [501398606]

1. 変更年月日 2001年10月12日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区東五反田二丁目3番5号
氏 名 富士通コンポーネント株式会社